

Escuela Politécnica Superior  
Universidad Carlos III de Madrid



PROYECTO FIN DE CARRERA

---

# Modificaciones a Introducir en una Bomba de Calor para Climatizar un Gran Edificio. Aplicación

---

*Realizado por: Gonzalo García-Palacios Galán*

*Dirigido por: Amancio Moreno Rodríguez*

Mayo 2010









*A mis padres, hermanos,  
Eva y padrinos que tanto me han apoyado.*









I. RESUMEN Y OBJETIVO.....	IV
II. PROCEDIMIENTO .....	VII
Capítulo 1. Introducción.....	- 1 -
1.1 Pasado, Presente y Futuro.....	- 1 -
1.2 Descripción General .....	- 4 -
1.3 Factores que influyen en el consumo de energía .....	- 7 -
Capítulo 2. El Sistema de Climatización CRV .....	9
2.1 Descripción.....	9
2.2 Tipos de sistemas CRV .....	11
2.3 Componentes .....	14
2.3.1 Unidad recuperadora de calor.....	16
2.4 Funcionamiento .....	19
2.4.1 Funcionamiento de un sistema CRV con recuperador de calor a 2 tubos .....	21
2.4.2 Funcionamiento de un sistema CRV con recuperador de calor a 3 tubos .....	24
2.4.3 Control .....	29
2.5 Balance de energía en el circuito de subenfriamiento de la unidad exterior .....	49
2.6 Relación entre longitud de tuberías y grado de subenfriamiento .....	55
Capítulo 3. Ejemplo de Aplicación a un Hotel.....	- 61 -
3.1 Descripción del edificio.....	- 62 -
3.2 Cálculo de cargas.....	- 62 -
3.3 Elección del equipo .....	68
3.4 Impacto ambiental .....	74
3.5 Resultados y conclusiones del ejemplo .....	77
Capítulo 4. Simulaciones.....	81
Capítulo 5. Conclusiones.....	91
5.1 Características, ventajas e inconvenientes.....	91
5.2 Costes .....	100
5.3 Perspectiva de futuro .....	102
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	104
BIBLIOGRAFÍA .....	106
ANEXO I. Ejemplos de carga de refrigerante para los casos de R407C y R410A .....	110
ANEXO II. Ejemplo de caja recuperadora para sistema CRV a tres tubos.....	114



---

ANEXO III. Planos de hotel utilizados para el ejemplo de diseño del capítulo 3 .....	117
ANEXO IV. Superficies de intercambio para el capítulo 3. ....	127
ANEXO V. Coeficientes de transmisión utilizados .....	137
ANEXO VI. Cálculo de cargas .....	149
ANEXO VII. Diseño del sistema. Elección de equipos .....	179
Cálculos para el hotel completo como un sistema único .....	181
Cálculo separado por plantas, como sistemas independientes .....	264
ANEXO VIII. Esquema de funcionamiento de un recuperador entálpico para aire de renovación. ....	361



## I. RESUMEN Y OBJETIVO

El presente proyecto fin de carrera ofrece una visión técnica y científica desde un punto de vista académico de los sistemas de climatización con caudal de refrigerante variable, también conocidos como VRV (*Variable Refrigerant Volume*) o VRF (*Variable Refrigerant Flow*). También se realiza una aplicación sobre un edificio concreto, y se compara con alternativas tradicionales de climatización.

El texto se estructura en capítulos cuyo contenido se resume a continuación, seguidos de un glosario de términos y una serie de anexos.

En el capítulo 1 se hace una introducción a los sistemas VRF.

El capítulo 2 aborda los sistemas CRV con mayor profundidad, describiéndolos, clasificándolos y explicando el funcionamiento a nivel global y el de algunos componentes específicos. Asimismo se explican las técnicas de control, se demuestra el efecto del subenfriamiento tanto en la potencia frigorífica (mediante balance de energía), como en la posibilidad de incrementar la longitud de tuberías entre las unidades interiores y exteriores, permitiendo así la climatización por expansión directa de refrigerante en cada zona, proveniente de las unidades exteriores montadas en la azotea del edificio o en entreplantas.

El capítulo 3 trata de exponer un ejemplo de cálculo de cargas y elección de equipos con ayuda de herramientas informáticas, obteniendo así datos numéricos concretos. Para ello se diseñan los planos de un supuesto hotel, se calculan las cargas térmicas y se asignan los equipos necesarios para conseguir el *confort* termohigrométrico deseado.

En el capítulo 4 se incluye un resumen de resultados de simulaciones realizadas para varios tipos de sistemas de climatización de edificios, comparando la eficiencia entre ellos y otros aspectos de interés, como la estimación de cargas a lo largo del día.

Por último, en el capítulo 5 se escriben las conclusiones, separándolas en características, ventajas e inconvenientes; costes y perspectiva de futuro.

En los anexos pueden consultarse planos del hotel del capítulo 3, resultados detallados del diseño de equipos para el hotel, ejemplos de cálculo del refrigerante necesario para un sistema, etc.







---

## II. PROCEDIMIENTO

Para la elaboración de este proyecto se ha recopilado información de manuales técnicos de marcas comerciales, Internet, e incluso apuntes de clase y documentación de un curso impartido en LG (ver bibliografía). Además, se han utilizado herramientas informáticas para el diseño de un hipotético hotel, cálculo de cargas térmicas y selección de equipos.

Se ha contado con la colaboración de LG, que permitió visitar unas instalaciones demostrativas de varios modelos de caudal variable de refrigerante y facilitó documentación de los mismos.

A lo largo del documento se indicarán las referencias bibliográficas mediante un número entre corchetes. En la bibliografía se encuentra el texto correspondiente a dicho número, de donde se extrajo la información.

Las palabras con un número como superíndice incluyen una definición en el glosario de términos, con referencia a dicho número.

Las palabras que tengan como superíndice un asterisco tienen una nota asociada.





# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1 Pasado, Presente y Futuro

La refrigeración ha sido empleada desde el origen de la vida. Los seres vivos tienen sus propios medios para mantener la temperatura corporal dentro de un margen estrecho. Pero cuando se trata de transferir calor desde un recinto con una temperatura determinada (foco frío) a otro con temperatura mayor (foco caliente), aparecen dificultades. Este proceso no puede producirse de manera espontánea (2º principio de la termodinámica). Para que la transferencia de calor tenga lugar en este sentido, es necesario el aporte de energía. Así surge la tecnología del frío.

Hacia el año 1.000 AC, en Egipto se ubicaban recipientes porosos sobre los tejados para enfriar agua, mientras los chinos empleaban en las bebidas hielo que acopiaban en invierno y lo almacenaban con paja para venderlo en verano. Algo parecido se hacía en tiempos del imperio romano, transportándose nieve y hielo desde las montañas para introducirlos en pozos recubiertos de paja y ramas. [3]



En el siglo XII se utilizaban mezclas de salitre para enfriar agua en China y un siglo después los árabes confiaban en métodos químicos para la obtención de frío. Posteriormente, en los siglos XVI y XVII, investigadores como Boyle y Faraday experimentan con la vaporización del amoníaco. [2]

En 1774 apareció la primera máquina de absorción para refrigeración, que perfeccionaría Carré en la segunda mitad del siglo XIX. En 1834, Perkins desarrolla su patente de máquina frigorífica de compresión de dietiléter y en 1835, Thilorier fabrica nieve carbónica por expansión; Tellier, en 1863 construyó la primera máquina de compresión con fines comerciales usando metiléter como refrigerante, Boyle otra de amoníaco (1872), Vincent la de cloruro de metilo (1878), Pictet desarrolla una máquina de compresión de anhídrido sulfuroso (1875), mientras que Windhausen usa anhídrido carbónico en 1886, etc. Por su parte, Le Blanc-Cullen-Leslie difundieron la máquina frigorífica de eyección. [2-33]

En 1880, Carl Linde inició el progreso de la construcción de maquinaria de refrigeración por evaporación de amoníaco. [3]

En 1922 Carrier-Waterfill emplean como refrigerante dielene, y en 1930 se desarrollan refrigerantes halogenados –R12- (Dupont-Migdley). Como además Faraday había hecho posible recientemente el uso de compresores eléctricos, entre 1940 y 1950 las máquinas de absorción dejan de ser populares, debido al auge de la refrigeración por compresión mecánica, hasta 1970, momento en el que se toma conciencia de la ventaja que supone poder utilizar calor residual para la producción de frío.

Con la llegada de los 80 se advierte sobre los efectos dañinos de algunos productos químicos sobre la capa de ozono. Desde entonces, los refrigerantes halogenados empiezan a preocupar.

Actualmente la principal aplicación de las máquinas de absorción se da en situaciones en las que se disponga de dicho calor residual, como en instalaciones de **cogeneración y poligeneración**<sup>1</sup>. En climatización de edificios y en aplicaciones con temperaturas inferiores a 0 °C la obtención de frío por compresión mecánica es mayoritaria (más del 90%) y por ello está constantemente evolucionando para ofrecer rendimientos mejores a la vez que cuida más del medio ambiente.

En 1982 se desarrolla el primer sistema VRV (Daikin), con el que era posible conectar hasta cuatro unidades interiores a una exterior. Cinco años después, llega a Europa y en 1990 se añade el control *inverter*<sup>4</sup> y la posibilidad de acoplar hasta ocho unidades interiores. Al año siguiente se incorpora la tecnología de recuperación de calor. Otro año después se integra recuperador de calor para

renovación de aire y la gestión informatizada. En 1994 ya pueden conectarse hasta dieciséis unidades interiores por cada unidad exterior. Cinco años más tarde, se duplica el número de unidades interiores.

Hoy en día la tecnología del frío tiene un papel muy importante en el desarrollo de los países. Es imprescindible en poblaciones desarrolladas y necesaria para el avance de otras. Por ejemplo, las estadísticas sobre consumo de energía en edificios arrojan que la proporción sobre el total destinada a usuarios finales crece rápidamente en China, tendiendo al 35% a corto plazo [30]. Además, recientes estudios mediante simulaciones revelan que la climatización representa del 37 al 60 % de la energía destinada a edificios de oficinas, en función del trabajo que se realice en ellas. Como consecuencia, los profesionales en el campo de la climatización están esforzándose para encontrar las soluciones más recomendables [30].

Pero no todo son ventajas, ya que el uso masificado de refrigerantes sintéticos amenaza seriamente al planeta. No sólo son destructores del ozono, sino que también influyen en el efecto invernadero. Además, su efecto perdura durante gran cantidad de años, como se verá más adelante. Como consecuencia, es imprescindible desarrollar nuevos refrigerantes más respetuosos con el entorno y diseñar máquinas y sistemas más eficientes.

Actualmente, la búsqueda en el campo de los sistemas CRV enfoca sus intereses principalmente en las características intrínsecas de los equipos, como por ejemplo, la simulación y práctica de la lógica de control de la velocidad variable del compresor, distribución de refrigerante y otros métodos de control de válvulas de expansión electrónica, o el modelado de algoritmos nuevos para varios tipos de sistemas.

En lo referente a ventas de equipos, en función de la superficie climatizada se ha pasado de 40 millones de m<sup>2</sup> en 1985 a más de 150 millones de m<sup>2</sup> en 2000. En 1998, las enfriadoras y los equipos domésticos alcanzaron una cuota de mercado del 24 y 25%, respectivamente. En el mismo año, España e Italia fueron los mayores mercados en Europa, con un 24 y 25% de la cuota de mercado, dentro de la Unión Europea. Francia, Alemania y Reino Unido se quedaron en el 10%. [29]

Entre 1995 y 2000, en Europa, los sistemas que más aumentaron sus ventas fueron los grandes equipos “splits”, seguidos por los CRV, con un aumento del 13% en m<sup>2</sup> climatizados [29].

En general, los destinos de la mayoría de los equipos han sido el sector hostelero y las oficinas y centros de trabajo.

Hasta el año 2000, la venta de equipos CRV se ha dirigido principalmente a hospitales, mientras que para hostelería, oficinas y centros educativos, la opción preferida ha sido el empleo de enfriadoras. [29]

Según la referencia [29], a partir de 2015 el crecimiento de la superficie climatizada en Europa podría dejar de crecer con tanta intensidad como hasta ahora.

Debido a la importancia que cobra hoy en día la producción de frío (alrededor del 15% del PIB de España en 2007, que equivale a 2 billones €) constantemente se está invirtiendo en mejorar la tecnología día a día. Un ejemplo de estos avances para climatización son los sistemas de caudal variable de refrigerante, también denominados por las siglas VRF (Variable Refrigerant Flow) o VRV (Volumen de Refrigerante Variable), partiendo de la base de que un diseño del edificio bueno (energéticamente), puede conseguir un ahorro mayor que el de un sistema muy eficiente.

De aquí en adelante, para referirse a estos sistemas de caudal volumétrico de refrigerante variable se recurrirá a las siglas en español “CRV” (Caudal de Refrigerante Variable).

## 1.2 Descripción General

En la actualidad, es común la presencia de grandes superficies con elevados volúmenes a climatizar, lo que conlleva consumos de energía altos. La problemática actual de la energía obliga a mejorar la eficiencia de equipos en combinación con el perfeccionamiento del diseño de edificios de nueva construcción. En este ámbito, la gestión optimizada de los diferentes espacios acondicionados térmicamente cobra cada vez más importancia.

Se ha comprobado que en los edificios grandes se demanda calor o frío en función de si la estancia está en la zona perimetral del edificio, o en la interior. La diferencia de temperatura entre ambas zonas puede ser del orden de 4 °C. [25]

Desde un punto de vista global, un sistema de caudal variable de refrigerante puede dividirse en los siguientes subsistemas [8]:

- Subsistema de producción (equipo frigorífico).
- Subsistema de tratamiento de aire y ventilación (filtros, control humedad, recuperadores entálpicos, etc.).
- Subsistema de distribución y difusión (tuberías, filtros, etc.).
- Subsistema de control y regulación (electrónica de control, sensores y comunicaciones).



En concreto y de forma resumida, un sistema CRV está formado por conjuntos múltiples de **expansión directa**<sup>2</sup> (todo refrigerante, aunque puede instalarse algún tramo con conductos, o bien emplear la unidad exterior para un sistema de climatización por aire o por agua, mediante un intercambiador de calor entre refrigerante y aire para conductos o agua para *fan-coils*<sup>13</sup>) conectados a una unidad exterior que suministra refrigerante a múltiples interiores mediante una línea frigorífica.

A diferencia de un equipo *multi-split*<sup>3</sup> con regulación electrónica de velocidad del compresor, los equipos CRV son mucho más sofisticados y permiten la conexión de una cantidad mucho mayor de unidades interiores (del orden de 40) por cada unidad exterior; permiten una longitud de tubería considerablemente mayor entre la unidad exterior y las interiores (longitud máxima de líneas alrededor de 300 metros en sistema “multi V” de LG); cada unidad interior no necesita estar unida directamente a la exterior y además, incorporan tecnología *inverter* y la posibilidad de utilizar unidades interiores para producción de frío al mismo tiempo que otras calor (aprovechando el calor que extraen las primeras para liberarlo en las zonas donde se quiera calentar el ambiente), con regulación de capacidad independiente en cada unidad interior por medio de la regulación del caudal de refrigerante en cada una de ellas.

Por si mismos no incluyen sistema de ventilación (renovación de aire), pero es relativamente fácil implementarlos.

Por citar algunos ejemplos, esta situación puede darse en edificios con una cara expuesta al sol y otra a la sombra en algunas épocas del año, en edificaciones altas donde las plantas bajas no reciben radiación solar directa mientras que las superiores si, o bien en casos en los que se tengan salas de ordenadores o máquinas que desprendan suficiente calor como para necesitar frío en invierno mientras que en otras estancias se demande calor. Así es factible una gran zonificación.

Algunas variantes permiten aprovechar el calor extraído de determinadas zonas para ofrecerlo en otras que lo demanden en ese mismo instante, es decir, se aprovecha el calor de condensación que se desperdicia en un equipo convencional de aire acondicionado, para liberarlo en otras estancias que en ese mismo momento lo demanden.

La figura siguiente muestra la diferencia de temperaturas entre la zona interior y exterior del hotel De Bao de Pekín. Como puede verse, la diferencia entre una zona y otra puede llegar a 7 grados, pudiendo ser necesario calentar una zona mientras la otra demanda frío.

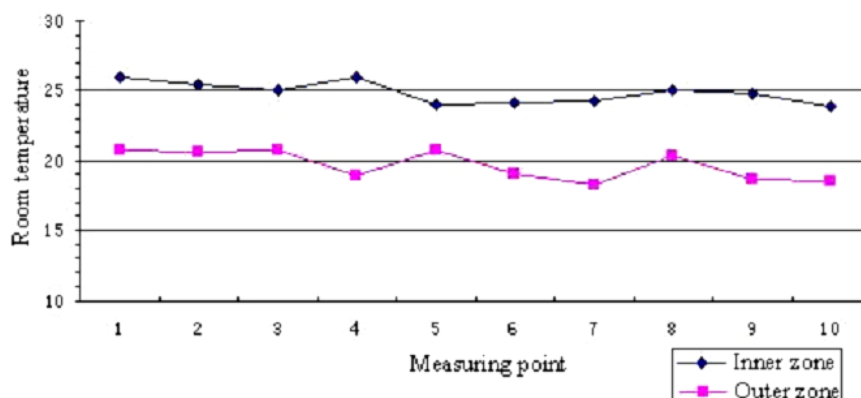


Figura 1. Registros de temperatura de las zonas más internas y de las más exteriores del hotel De Bao, un 18 de Enero. El área total a climatizar son 25000 m<sup>2</sup>, cada zona interior tiene 800 m<sup>2</sup> y su carga térmica de diseño es de 84 kw [9]

Tal es el beneficio que se obtiene con esta tecnología que actualmente están desplazando en muchos casos a los sistemas “**todo agua, todo aire y mixtos**” tradicionales en climatización.

En estos sistemas de climatización el parámetro que se regula es el caudal de refrigerante gracias a la tecnología “**Inverter**” de control de los compresores y a las válvulas de expansión electrónicas o válvulas de modulación de impulsos (PMV, *Pulse Motor Valve*), incorporadas en unidades interiores y exteriores, que permiten ajustar la capacidad a la demanda individualmente en cada estancia. Así cada unidad interior recibe el flujo de refrigerante que necesita para satisfacer la demanda de la zona que climatiza de manera independiente.

Como consecuencia de esta forma de funcionamiento el consumo no es el total del sistema, si no que es función de la potencia que se entrega. Todo esto repercute en la complejidad técnica del conjunto y en la eficiencia.

Los sistemas CRV son muy recomendables para aplicaciones de carga variable. Como se verá, el mejor resultado se obtiene (en relación a otros sistemas) en situaciones en las que la demanda térmica es cambiante, condiciones en las que otros sistemas de regulación “a escalones” ven perjudicada su eficiencia.

La forma de unión entre las unidades interiores con la exterior se asemeja a una conexión en red de ordenadores, como puede verse en la siguiente figura.





Figura 2. Ejemplo de distribución de equipos en un sistema CRV. [4]

Aunque en principio son sistemas ideados para edificios de tamaño medio y pequeño, se está instalando cada vez más en edificios de tamaño muy grande y en muchos casos, está sustituyendo a los equipos tradicionales que había operativos. [22]

### 1.3 Factores que influyen en el consumo de energía

Los aspectos que influyen en el consumo energético y en la eficiencia son los siguientes [29]:

- Componentes del sistema: Según algunos análisis estadísticos, el mejor equipo del mercado es entre un 20 y un 50% más eficiente que la media, incluyendo equipos domésticos y centralizados/industriales.
- Diseño del sistema general: Para equipos domésticos, la desviación con respecto al valor medio de eficiencia es de un 15% (los equipos split generalmente son más eficientes que las unidades de ventana). Para sistemas centralizados (>12 kW) la diferencia es mayor.
- Mejora del diseño del sistema y el control: Para los sistemas centralizados de agua y aire, existen posibles mejoras, como por ejemplo la implementación de “*freecooling*”<sup>7</sup>. Los motores de velocidad regulable, ventiladores de mayor rendimiento, mejores sistemas de control, etc., también contribuyen a mejorar el rendimiento del sistema en conjunto.



- Uso de sistemas reversibles: Una oportunidad de mejora importante es la posibilidad de usar el sistema como bomba de calor.
- Las condiciones de mantenimiento de los sistemas y la forma de controlarlo, tienen un efecto importante en el rendimiento, especialmente en equipos de gran potencia.
- Diseño del edificio y ventilación: El diseño del edificio teniendo en cuenta las condiciones climatológicas (aprovechamiento solar en invierno y en verano, por ejemplo) tiene una gran importancia en las cargas térmicas.



## Capítulo 2

# El Sistema de Climatización CRV

### 2.1 Descripción

Los sistemas de climatización con caudal de refrigerante variable son los más novedosos dentro de los equipos de **compresión mecánica**<sup>5</sup>. Como se avanza en la introducción, permiten aprovechar mejor la energía para climatizar recintos.

Estos sistemas no sólo incorporan tecnología *inverter*, sino que además añaden un control complejo distribuido y centralizado que le aporta flexibilidad y ventajas.

Es posible interconectar unidades exteriores para elevar la potencia e instalar más unidades interiores. Para ello se unen los tubos de líquido y gas de cada unidad en paralelo y se añade otro que sirve para equalizar el nivel de aceite de los compresores, aunque según el fabricante del que se trate, también pueden encontrarse modelos en los que la unión es más sencilla y no se requiere la nivelación de aceite.

Al unirse habrá una unidad maestra y otras esclavas. Generalmente la maestra posee dos compresores, al menos uno de ellos *inverter*, de manera que se ajuste la potencia linealmente en función de la carga, sin tener que arrancar y parar constantemente, tal como se describe en el apartado 2.4 “funcionamiento”.

Las unidades interiores pueden ser de diversos tipos, tales como *cassettes*<sup>6</sup>, *splits*, de pared, etc. y puede instalarse una capacidad de potencia superior a la que puede aportar el conjunto de unidades exteriores a carga nominal. Esta cualidad da origen al llamado **índice de capacidad**, cuyo valor puede estar entre el 50 y el 150 % aproximadamente, lo cual no quiere decir que deba dimensionarse por encima del 100% como se verá más adelante, ya que la mayor eficiencia se logra operando entre el 30 y el 70% de su capacidad [22-23].

El rango de funcionamiento es muy amplio. Según datos de fabricantes, sería posible cubrir un intervalo aproximado de temperaturas de -20 a 27 °C si todas las unidades interiores trabajan en modo calefacción, siendo de -5 a 48 °C, si todas estuvieran en modo refrigeración. Si se requiere simultáneamente refrigeración y calefacción, el rango de temperaturas podría ser aproximadamente de -10 a 30 °C (datos de LG).

\*Nota: Aunque el rango de temperaturas exteriores para el funcionamiento sea el anterior, el rendimiento disminuye según lo hace la temperatura exterior.

Normalmente la potencia individual de las unidades interiores está entre 2 y 30 kW. En cuanto a las unidades exteriores, el intervalo de potencias parte de 6 KW aproximadamente, pudiéndose acoplar varias separadas por una distancia de mínima cercana a 2 cm.

Los sistemas CRV son aptos para la integración con la ventilación y puede monitorizarse el funcionamiento e interactuar con sistemas de otros edificios si se desea.

Algunos equipos CRV cuentan con tanques de almacenamiento de hielo, de manera que durante la noche producen hielo para subenfriar el refrigerante durante el día, reduciendo el consumo eléctrico del compresor [24].

La siguiente figura muestra el valor del COP a plena carga de un sistema CRV de un cierto fabricante. El color verde indica refrigeración con temperatura interior y exterior de 35 °C. La barra roja indica calefacción con una temperatura exterior de 7 °C y una interior de 20 °C.

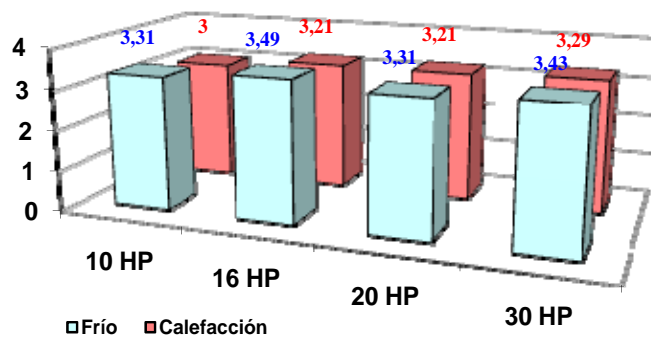


Figura 3. Valores del COP a plena carga de un sistema CRV. [22]

## 2.2 Tipos de sistemas CRV

Una de las características básicas para la elección del modelo es el tipo de equipo que se necesite. Atendiendo al modo de funcionamiento puede elegirse entre los siguientes sistemas CRV:

- **Sólo frío.** Únicamente satisfacen demanda de frío, es decir, funcionan como aire acondicionado (refrigeración).
- **Bomba de calor.** Puede funcionar para producir frío o calor, pero todas las unidades interiores de la misma manera, es decir, sin la posibilidad de que unas generen frío y otras calor simultáneamente. La eficiencia de los sistemas reversibles es muy similar a los de sólo frío y no está relacionada con la capacidad [29].
- **Recuperador de calor.** Permite el uso de unas unidades interiores para producción de frío y al mismo tiempo otras calor. Aprovecha unas unidades interiores como evaporadoras (donde se demande frío) que extraen calor del recinto que climatizan para cederlo por medio de otras unidades interiores (que actúan como condensadoras) en estancias donde se demande calor. Este modo de funcionamiento permite transferir calor entre zonas del edificio, minimizando así el consumo energético para la generación de potencia térmica y sin desaprovechar la que disipan las unidades exteriores de los equipos convencionales. La mejora en rendimiento con esta tecnología puede llegar a ahorrar aproximadamente un 20% de energía [9].

La figura siguiente muestra dos ejemplos de instalaciones de equipos de caudal variable de refrigerante, CRV.

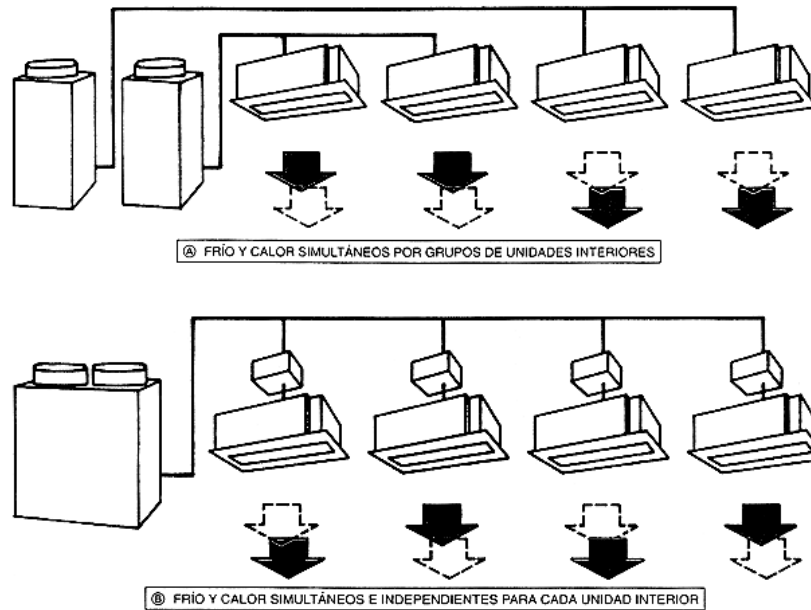


Figura 4. Ejemplos de montaje de sistemas CRV. En el superior se puede tener frío y calor simultáneamente, pero cada par de unidades interiores conectadas a una misma exterior tienen que funcionar en el mismo modo. En el sistema de abajo cada unidad interior puede funcionar en el modo que se desee, independientemente de cualquiera de las otras. [7]

Aunque no se tienen datos suficientemente fiables sobre el porcentaje de instalación de cada uno de los anteriores tipos de sistemas CRV, puede estimarse que actualmente entre el 70 y el 80% de los equipos que se instalan son de bomba de calor. A éste le sigue el de recuperación de calor, con un coste inicial mayor debido a los componentes adicionales necesarios, principalmente. El sistema de “sólo frío” se monta aproximadamente en el 5% de los casos. [1]

Otra forma de clasificar estos equipos, es **según la forma de distribuir el refrigerante**. Así, pueden agruparse de la siguiente manera (ver figura 4):

- **Sistemas a dos tubos:** Utilizan una tubería para refrigerante líquido y otra para gas (aspiración en frío y descarga en calor).
- **Sistemas a tres tubos:** Usan una tubería de líquido, otra tubería de gas a baja presión (aspiración) y una tercera para gas a alta presión (descarga).

En cuanto a los sistemas de bomba de calor y recuperación de calor, debe tenerse en cuenta que no pueden ser condensados con agua de torre, ya que de ser así, en modo calefacción la torre debería comportarse como **evaporador**<sup>8</sup> y el agua podría congelarse. Sería posible instalar sistemas para producir frío condensados por agua de torre junto con calderas y paneles solares para calefacción, o bien implementar equipos complejos para desviar el refrigerante

de manera que no llegue a la torre, sino a un evaporador exterior adicional (funcionando como bomba de calor<sup>9</sup>), pero parece más recomendable en todos los sentidos condensar por aire y beneficiarse del potencial del sistema de caudal variable de refrigerante.

No obstante, existen sistemas comerciales de caudal variable que son condensados por agua de torre del tipo bomba de calor y recuperador de calor, que incluyen una caldera en el circuito del agua de torre para evitar que se congele.

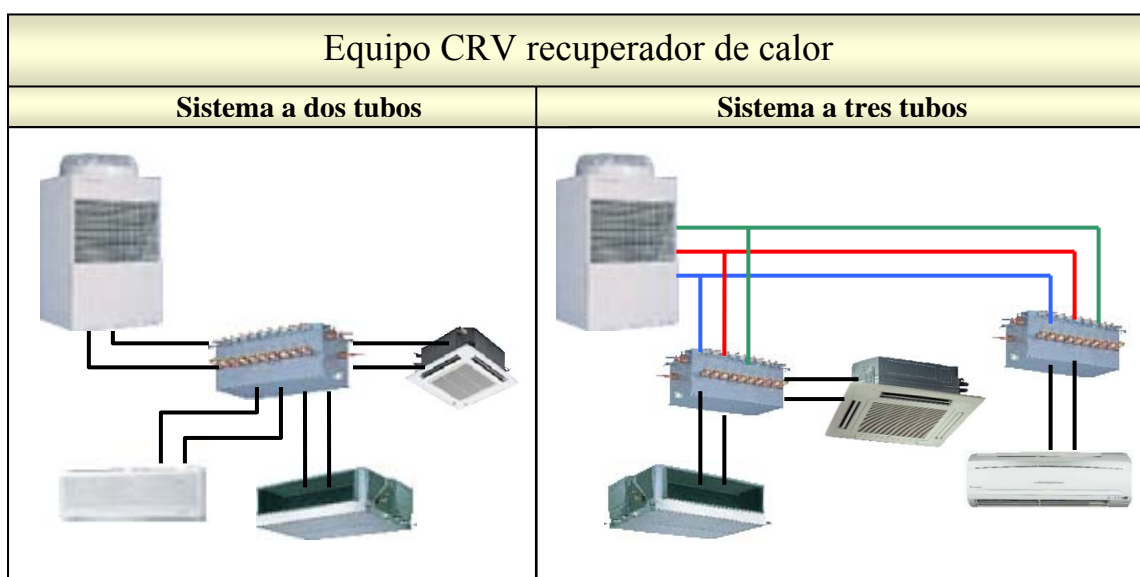


Figura 5. Ejemplos de esquemas CRV con recuperación de calor a 2 y 3 tubos, con 3 tipos de unidades interiores, una exterior, líneas de tubos (líquido y gas a baja y alta presión para el de 3 tubos) y las cajas recuperadoras de calor necesarias para poder entregar frío en unas unidades interiores al mismo tiempo que calor en otras.

Como puede verse, el número de conexiones y de componentes necesarios es mucho menor en un sistema a dos tubos. Esto supone simplificar el montaje y ahorro en elementos. Por el contrario, tiene algún inconveniente que se verá más adelante.



## 2.3 Componentes

Con lo expuesto anteriormente, queda patente la complejidad técnica de este tipo de equipos. El número de componentes es muy grande y por ello se presentan a continuación clasificaciones de forma global y más detallada de los elementos más importantes con una breve explicación de cada uno de ellos.

Un sistema con recuperación de calor puede dividirse de manera global en:

- a) **Unidad exterior:** Alberga los compresores, intercambiadores de calor, ventiladores para inducir el flujo de aire, placas de control, válvula de 4 vías (bomba de calor), válvula de retención (evita que el refrigerante descargado por el compresor *inverter* fluya hacia el compresor de velocidad constante por la tubería de descarga), acumulador, separador de aceite (minimizan la cantidad de aceite de lubricación del compresor mezclada con el refrigerante), válvula de expansión electrónica (para controlar la cantidad de refrigerante suministrado al circuito y subenfriarlo), deshidratador, interruptor de alta presión y sensores de presión, válvula de *bypass* de gas caliente (para el control del flujo de refrigerante en circunstancias de baja carga térmica, equilibrado de presiones de descarga y aspiración después del apagado del sistema y antes de arrancar y para evitar la formación de hielo en la conducción de aspiración), válvula de *bypass* de inyección de líquido (evita la descarga de la tubería de sobrecalentamiento), etc.
- b) **Unidades interiores:** Principalmente contienen un intercambiador de calor, filtros, ventilador, bandeja de condensados, válvulas, termostatos y placas de control.
- c) **Unidad recuperadora de calor:** Está formada por válvulas que regulan el paso de refrigerante hacia cada unidad en función de si la demanda es de frío o calor, una válvula de expansión electrónica por cada unidad interior que conecta y los tubos correspondientes. En el apartado 2.3.1 se tratará con mayor detalle este elemento.

De los compresores de cada unidad exterior, al menos uno de los dos (o tres), incorpora tecnología *inverter*. Elevan la presión del refrigerante en estado de vapor sobrecalentado desde la presión de evaporación (salida de evaporador) hasta la de entrada al condensador. Además, cuando no es necesario el uso simultáneo de varios compresores, su funcionamiento va alternándose para que el desgaste por uso sea equivalente en cada uno de ellos.





Figura 6. Foto de una unidad exterior de la marca LG.

Otros componentes típicos de estos sistemas son:

- Recuperadores entálpicos.
- Controles manuales y automáticos.
- Tuberías.
- Derivadores y colectores.
- Otras válvulas.
- Depósitos.
- Termostatos.
- Presostatos.
- Higrostatos.
- Filtros.
- Visores de líquido. En ellos puede detectarse la presencia de burbujas en el sistema, ya que alteran el funcionamiento de los equipos. Puede ser síntoma de falta de refrigerante, entre otros motivos. Además, los visores de líquido tienen un indicador de color para detectar humedad en el circuito.
- Deshidratadores. Retienen pequeñas cantidades de humedad que pudieran encontrarse en el circuito.
- Supresores de vibraciones.
- Purgadores.
- Reguladores y electrónica de control.
- Separador de líquido. Su función es almacenar refrigerante para poder cubrir incrementos de la demanda de potencia, al mismo tiempo que evita que pueda llegar líquido al compresor, ya que podría causar daños graves.

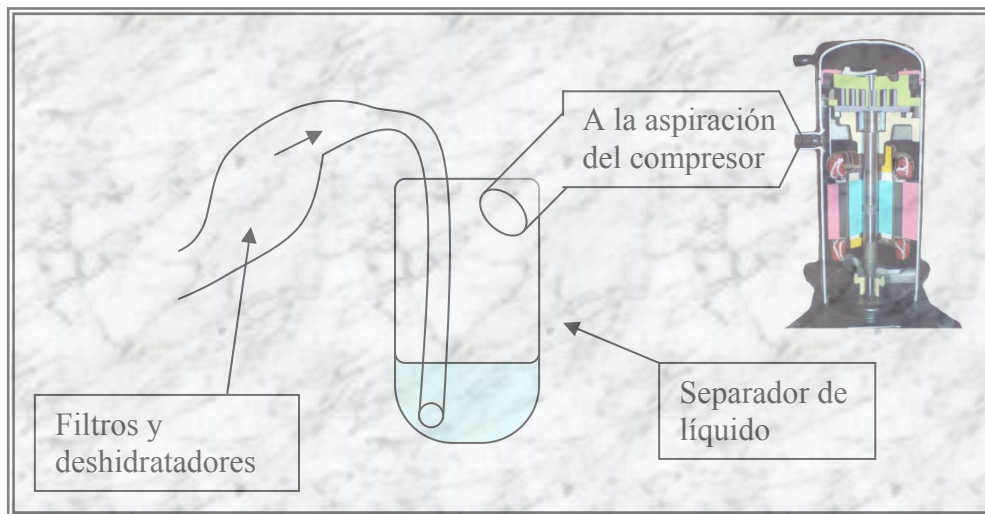


Figura 7. Esquema de un separador de líquido.

### 2.3.1 Unidad recuperadora de calor

Uno de los elementos novedosos en relación a los equipos tradicionales es la citada unidad recuperadora de calor. Este accesorio consta, de manera general\*, de los siguientes componentes:

- **Línea de gas de baja presión.** Conecta la unidad exterior y la caja recuperadora. Por ella circula refrigerante procedente de unidades interiores funcionando en modo frío, que circula hacia el compresor.
- **Líneas de líquido.** Una de ellas se conecta con la unidad exterior y otra a la interior. En función del modelo, tendrá más o menos tomas de líquido para unidades interiores.
- **Línea de gas a alta presión.** Conecta la descarga del compresor (unidad exterior) con la caja recuperadora.
- **Válvula *bypass* de líquido.** Evita la carga de líquido.
- **Válvula solenoide de paso.** Es la responsable de seleccionar el envío de refrigerante para calor o frío.
- **Línea de gas.** Ésta conecta con la unidad interior. En función del funcionamiento en modo refrigeración o calefacción, circulará gas a baja presión una vez evaporado, o gas alta temperatura y presión para condensarse, respectivamente.
- **Válvula de balance.** Controla la presión entre las líneas de alta y baja presión durante la inversión de ciclo.
- **Válvula de subenfriamiento.** Esta válvula de control electrónico tiene como misión bajar la temperatura del refrigerante líquido para minimizar el riesgo

## Capítulo 2. El Sistema de Climatización CRV

de que se evapore parte del refrigerante antes de llegar al evaporador, como se verá en la explicación de la figura 10.

\*Nota: Existen diferencias entre cajas recuperadoras según el tipo de sistema (2 o 3 tubos) y según fabricante.

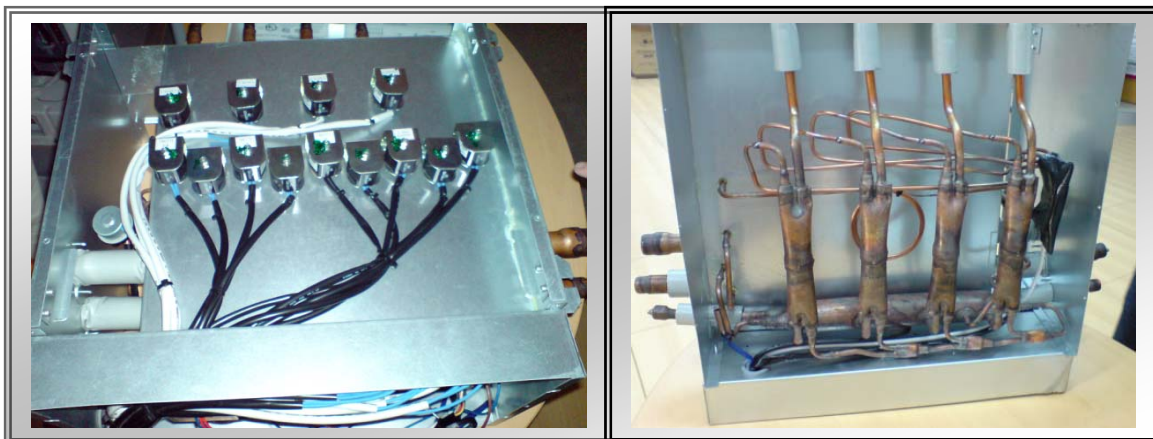


Figura 8. Caja recuperadora de LG vista por la parte superior e inferior. El modelo se corresponde con el del esquema de las figuras 8 y 9.

La figura siguiente muestra un recuperador de calor a tres tubos en el que se representan los componentes de la lista anterior.

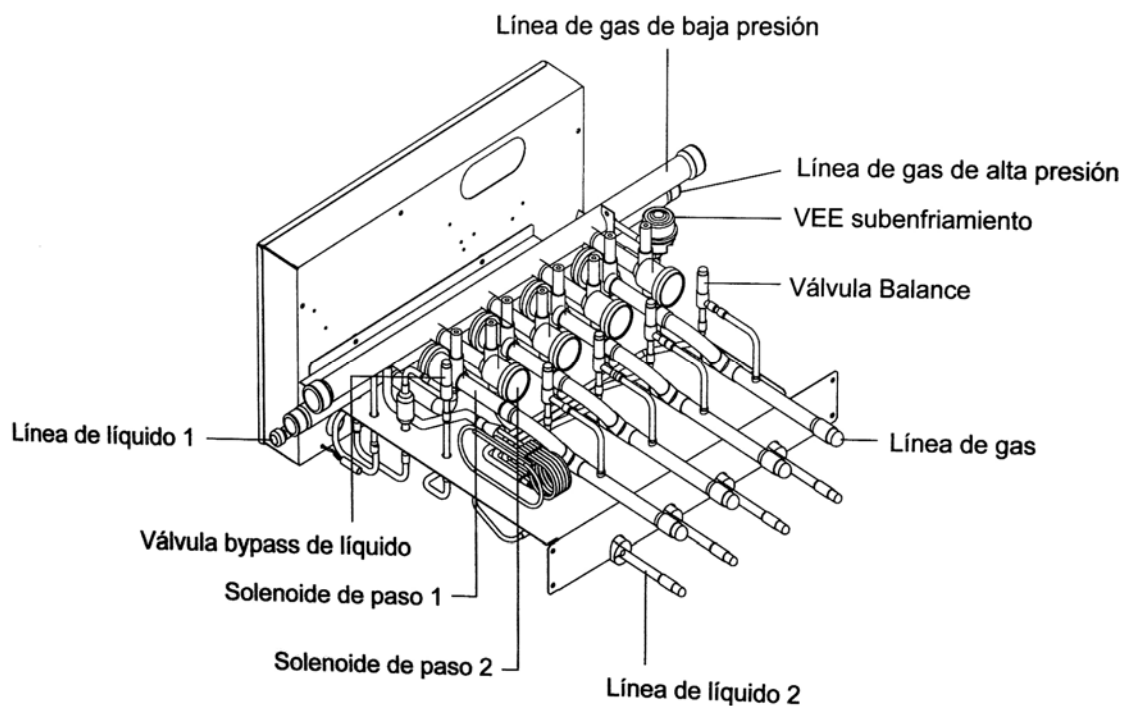


Figura 9. Esquema de válvulas de una caja recuperadora de calor de un equipo CRV con recuperación de calor [10].

A continuación se representa un diagrama de líneas de una caja recuperadora a tres tubos de LG. En el anexo II se incluye otro ejemplo de caja recuperadora de otro fabricante.

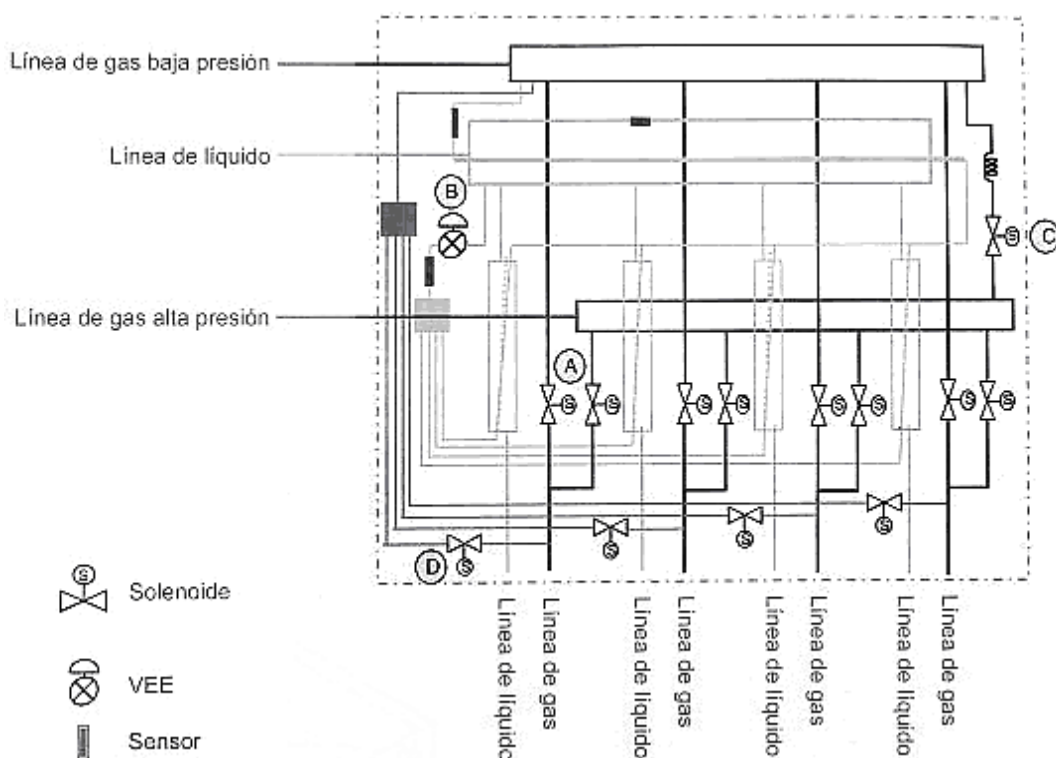


Figura 10. Esquema de válvulas de un diagrama de líneas de una caja recuperadora de calor de un equipo CRV con recuperación de calor de LG [10].

La operación de conmutación entre refrigeración y calefacción se realiza por medio de 2 válvulas solenoides, representadas en la figura 10 por la letra A.

Para minimizar el ruido de funcionamiento de acuerdo con el subenfriamiento de entrada o de salida de la unidad exterior, se emplea la válvula de expansión electrónica B (funcionamiento simultáneo).

El líquido procedente de la unidad exterior por la línea de líquido entra en la caja recuperadora y llega a un colector del que sale una determinada cantidad controlada por la válvula B (ver figura 10) que se expande en la misma hasta la presión de baja. Así se consigue enfriar esa pequeña cantidad de refrigerante con el fin de rebajar la temperatura del resto de refrigerante líquido que va a expandirse en la unidad interior correspondiente, en unos intercambiadores de tamaño reducido incluidos en la caja recuperadora y que pueden verse en la figura anterior.

Al salir de estos intercambiadores, el refrigerante procedente de la válvula B pasa al colector de gas a baja presión. Por otra parte, el líquido subenfriado seguirá su camino hacia la unidad interior correspondiente.

En modo refrigeración se impide la carga de líquido entre la válvula de gas de alta presión y la unidad recuperadora con la solenoide C. Gracias a esta válvula se evita que el gas se licue o empiece a condensar dentro del colector.

La válvula solenoide D controla el balance de presión entre las líneas de alta y baja durante la inversión de ciclo, liberando la presión necesaria hacia el colector de aspiración. Mientras las válvulas correspondientes modifican el sentido del flujo de refrigerante, ésta permanece abierta. Así se evitan problemas como ruidos, turbulencias e incluso “golpes de ariete”.

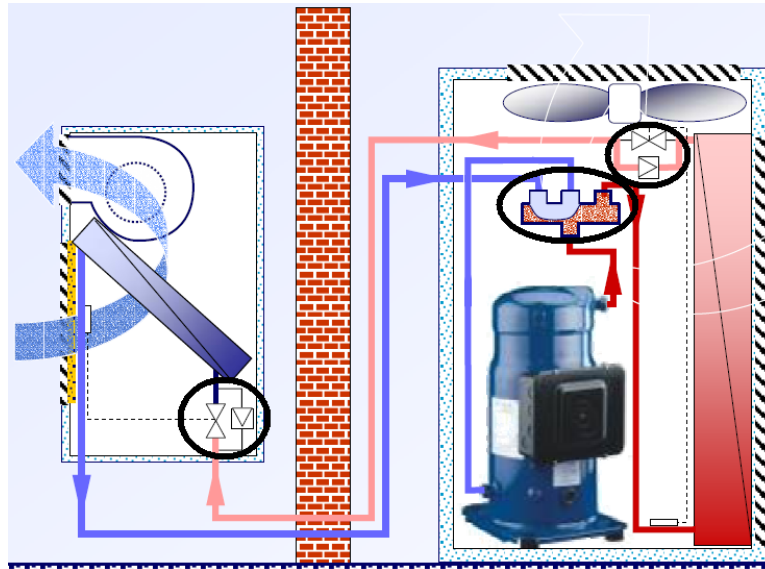
- Observación: Las líneas de tubos entre cada unidad interior y una misma caja recuperadora deben tener longitudes lo más parecidas posible para que el rendimiento de cada una de ellas sea similar. Además, las cajas recuperadoras deben montarse en posición horizontal en el plano.

## 2.4 Funcionamiento

El funcionamiento de un sistema CRV de tipo “sólo frío” o con bomba de calor es similar al de los equipos convencionales.

Para poder funcionar como bomba de calor es necesario utilizar una válvula de 4 vías que invierta el sentido de circulación del refrigerante, al igual que ocurre en máquinas con bomba de calor convencionales (además de otros elementos como válvulas antirretorno, etc.)





*Figura 11. Representación de una máquina con bomba de calor. Se han rodeado las válvulas antirretorno, de 4 vías y 2 posiciones (4/2) y de expansión necesarias para la inversión del ciclo. Como puede verse, las de expansión se colocan lo más cerca posible de la batería que corresponda al evaporador en cada modo de funcionamiento para evitar pérdidas [8].*

La unidad exterior envía refrigerante en función de la demanda y disipa la potencia térmica sobrante, que en el caso de ser del tipo recuperador de calor, será menor por aprovecharse el calor que extraen unas unidades interiores para entregarlo en otras que lo demanden.

Cada unidad interior cuenta con una válvula que regula el caudal de refrigerante en función de la demanda térmica asignada. El control es individual para cada una de ellas.

La unidad exterior funciona como condensador disipando el calor extraído por las interiores (funcionando en modo frío). Por el contrario, si las interiores van a calefactar, la exterior (o exteriores si es necesario acoplar varias) trabajarán como evaporadoras.

El sensor de temperatura interior, relacionado con la carga real de la unidad interior, controla la válvula de expansión electrónica de la unidad interior. A su vez, ésta influye en el compresor de la unidad exterior en función del cambio en la presión media del refrigerante, modificando el caudal [22].

En el caso de recuperador de calor se aprecian mejor las ventajas. La unidad exterior se encarga de proporcionar caudal de refrigerante que es enviado hacia las unidades interiores. En función de lo que demanden dichas unidades, el elemento recuperador de calor se encargará de abrir y cerrar las correspondientes válvulas de manera que el funcionamiento sea el requerido.



### **2.4.1 Funcionamiento de un sistema CRV con recuperador de calor a 2 tubos**

Para poder explicar el funcionamiento de una manera clara, conviene repasar en primer lugar los siguientes elementos principales, indicando las características específicas del modelo a 2 tubos:

#### **- Unidad Exterior**

La unidad exterior dispone de 2 conexiones de tubos. Por la tubería de entrada circulará gas a baja presión (procedente de la caja recuperadora de calor), mientras que por la tubería de salida hacia la unidad recuperadora de calor circulará gas a alta presión (y temperatura) o una mezcla de líquido y vapor de refrigerante a alta presión (y temperatura), dependiendo del número de unidades interiores funcionando en modo calefacción cuando el sistema global opera en modo mayoritariamente de refrigeración.

#### **- Caja recuperadora de calor**

Este elemento tiene por una parte 2 tuberías de conexión con la unidad exterior, la de alta presión (salida de la unidad exterior) y la de gas a baja presión (entrada a la unidad exterior). Por otra parte tiene una serie de conexiones que dependerá del modelo y que comunican con las unidades interiores. Por cada unidad interior consta de una conducción de líquido a alta presión y otra de gas, que podrá ser a alta o baja presión, dependiendo del modo de operación (calefacción o refrigeración).

Además, en el interior de la caja también se encuentra un separador de líquido y vapor y una serie de válvulas de control, como puede verse en la figura 12.

#### **- Unidades interiores**

Estas unidades deben poder comportarse como evaporadoras en un caso y condensadoras en otro. De este modo incorporan una válvula de expansión y otros elementos comunes con los equipos convencionales, como elementos de desagüe de condensados, ventilador, etc.

### 2.4.1.1 Funcionamiento con demanda mayoritaria de frío

La figura 12 muestra el funcionamiento de un sistema CRV con recuperador de calor a 2 tubos, mayoritariamente en demanda de frío.

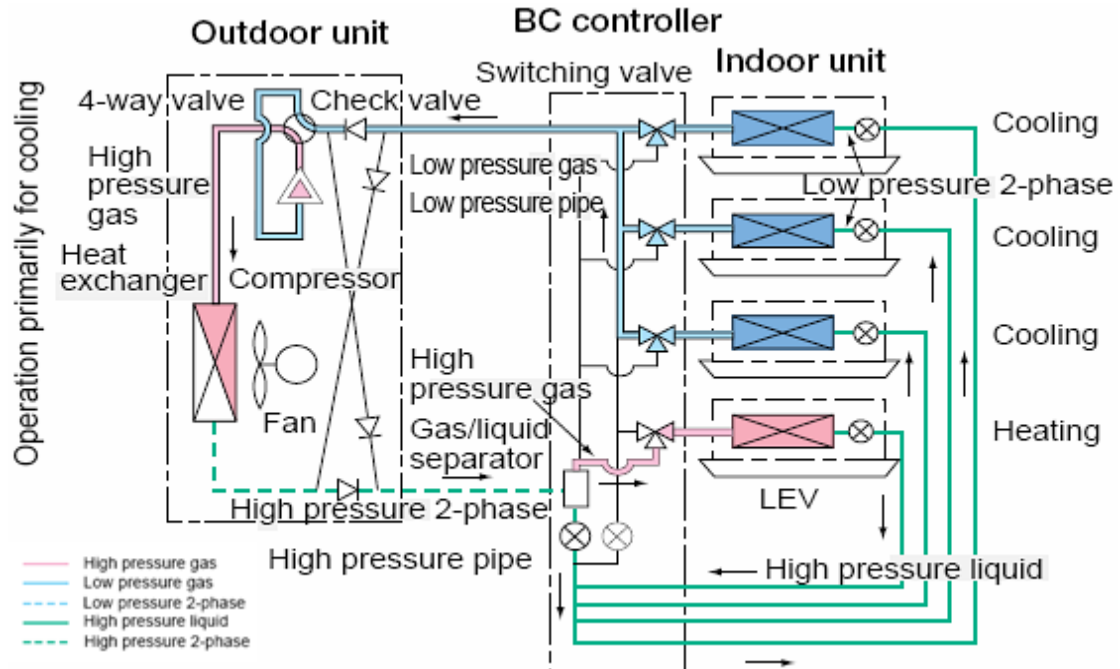


Figura 12. Representación de un sistema CRV con recuperación de calor a 2 tubos, funcionando en modo frío mayoritariamente [11].

Siguiendo el recorrido del refrigerante por el sistema se observa que una vez que entra en la unidad exterior pasa al compresor. De la salida del compresor se dirige al condensador, donde se disipa el exceso de calor hacia el exterior del edificio.

A continuación, el refrigerante sale de la unidad exterior como mezcla bifásica a alta presión, hasta entrar en la caja recuperadora por la tubería de alta presión.

Al llegar a la caja recuperadora (en forma bifásica), pasa a través del separador de gas y líquido a alta presión. Este separador tiene 2 salidas, una para líquido y otra para vapor, ambas a alta presión.

Por la salida de vapor a alta presión se dirige hacia una supuesta unidad interior que demanda calefacción, donde se producirá su condensación y cesión de calor a la estancia. El paso a esta unidad y no a las otras se regula con válvulas electrónicas. A la salida de esta unidad que habrá actuado como condensadora se tiene líquido a alta presión, que circulará de nuevo hacia la unidad recuperadora para unirse al procedente de la salida de líquido del separador, con destino a las unidades que demandan frío.

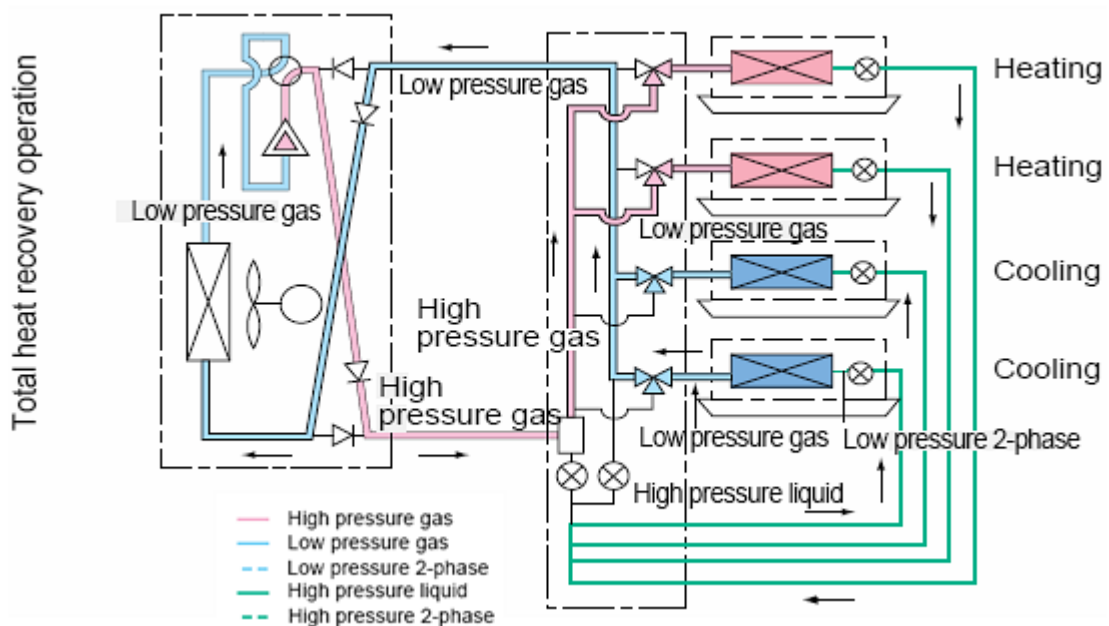


El refrigerante condensado procedente de la caja recuperadora circulará por la línea de líquido a alta presión hasta llegar a la válvula de expansión de las unidades evaporadoras, donde caerá su presión hasta la de evaporación y se transformará nuevamente en una mezcla de líquido y vapor para atravesar la batería evaporadora absorbiendo calor del entorno y convirtiéndose en gas a baja presión que retornará a la unidad recuperadora.

Al llegar a la caja recuperadora, por medio de válvulas se conduce hacia la salida de gas a baja presión de la caja recuperadora para llegar a la unidad exterior y pasar de nuevo por el compresor, repitiéndose el ciclo.

#### **2.4.1.2 Funcionamiento con recuperación total de calor**

La figura 13 muestra el funcionamiento de un sistema CRV con recuperador de calor a 2 tubos, con demanda de calefacción igual a la de frío.



*Figura 13. Representación de un sistema CRV con recuperación de calor a 2 tubos, funcionando en modo de recuperación total [11].*

El refrigerante llega a la unidad exterior por la tubería de gas a baja presión para ser desviado hacia la batería y pasar por el compresor para salir por la línea de gas a alta presión en forma de vapor sobrecalentado.

Por esta línea de gas a alta presión llega a la caja recuperadora, donde es conducido al separador de líquido y gas (aunque en este caso todo debería ser

vapor) y de éste, las válvulas únicamente permiten el paso a las unidades interiores que funcionen en modo calefacción, donde se condensa el refrigerante cediendo calor al ambiente.

A la salida de estos condensadores interiores se tiene líquido a alta presión que retorna a la caja recuperadora para salir de ella por la línea de líquido a alta presión correspondiente a las unidades interiores que demandan refrigeración. Al llegar a ellas el refrigerante se expande en la válvula de expansión de cada unidad interior para evaporarse en la batería y absorber calor del ambiente a climatizar.

Hecho esto, el refrigerante vuelve a la caja recuperadora por la línea de gas a baja presión, y de la caja recuperadora sale por la tubería de gas a baja presión que comunica con la unidad exterior para repetir el ciclo.

### 2.4.2 Funcionamiento de un sistema CRV con recuperador de calor a 3 tubos

En este caso también se necesita la caja recuperadora, con las válvulas necesarias para abrir y cerrar los tubos oportunos en función de lo que demande cada unidad interior.

La diferencia es que en este caso llegan 3 conducciones desde la unidad exterior a la caja recuperadora: la **línea de gas a alta presión, línea de gas a baja presión y línea de líquido**.

De la caja recuperadora salen 2 tuberías hacia cada unidad interior, que son la línea **gas** y la de **líquido**. En función de lo que demande cada unidad interior, el gas estará a alta o a baja presión.

#### 2.4.2.1 Funcionamiento en modo 100% refrigeración

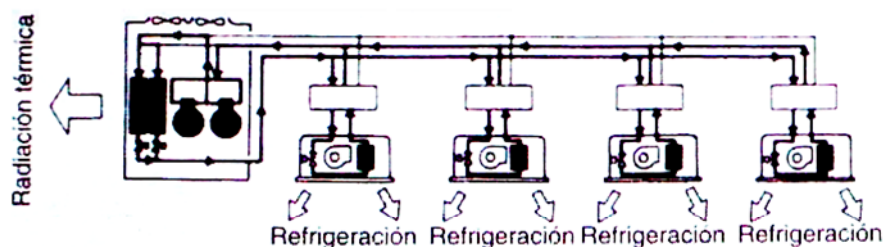


Figura 14a. Representación de un sistema CRV con recuperación de calor a 3 tubos, funcionando en modo todo frío [12].

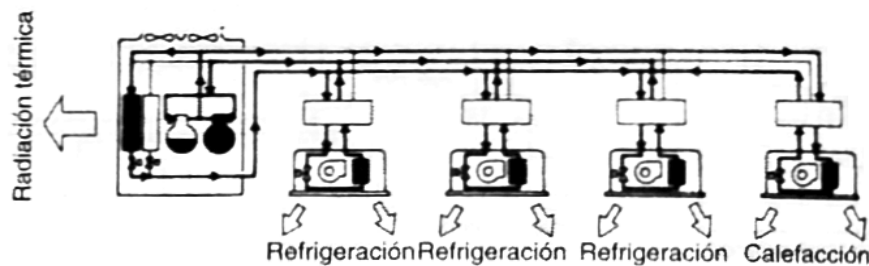
En la figura 14a todas las unidades interiores demandan frío. En este modo de funcionamiento el refrigerante sale de la unidad exterior por la línea de líquido hacia cada unidad recuperadora, que dará paso a la unidad interior correspondiente por medio de la línea de líquido.

En la unidad interior se expande y se produce la evaporación del refrigerante, de manera que se absorbe calor del recinto a climatizar. Hecho esto, el refrigerante vuelve hacia la unidad recuperadora por la línea de gas, que en este caso estará a baja presión (la de evaporación menos las pérdidas de carga).

De la unidad recuperadora pasa a la línea de gas a baja presión que retorna a la unidad exterior, donde llegará al compresor y luego al condensador exterior para repetirse el ciclo.

En este caso representado en la figura se supone un funcionamiento al 100% de la capacidad del sistema.

### **2.4.2.2 Funcionamiento en modo mixto, con demanda mayoritaria de refrigeración**



*Figura 14b. Representación de un sistema CRV con recuperación de calor a 3 tubos, funcionando mayoritariamente en modo todo frío [12].*

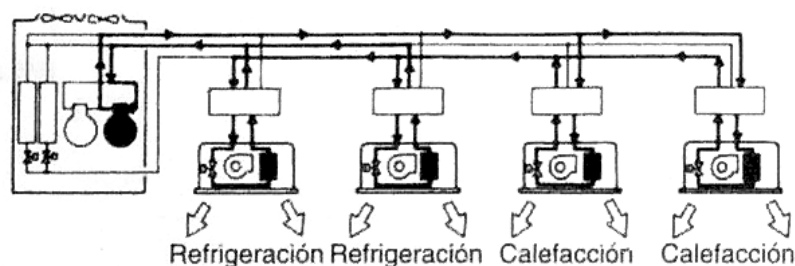
En este caso la unidad exterior está enviando refrigerante líquido por la línea de líquido hacia las cajas recuperadoras. Estas cajas seleccionan si deben dejar pasar el refrigerante líquido o no hacia la unidad interior conectada. En el caso de demandarse frío, abrirán el paso, funcionando análogamente al caso anterior. Si por el contrario la unidad interior demanda calor, abrirán el paso de gas a alta presión para que pueda condensarse en la unidad interior y volver a la unidad recuperadora por la línea de líquido.

Si la unidad interior demandaba frío, de su unidad recuperadora sale el refrigerante hacia el sistema en forma de vapor sobrecalentado que pasa a la línea de gas a baja presión, cuyo destino es el compresor de la unidad exterior.

Por otra parte, si la unidad interior demanda calor, recibe gas a alta presión por medio de la caja recuperadora, procedente de la descarga del compresor. Una vez que se condensa el refrigerante cediendo calor al ambiente a climatizar, se canaliza por la línea de líquido hacia la unidad recuperadora, para salir de la misma hacia el sistema por la línea de líquido y poder ser aprovechado por otras unidades interiores que demanden frío. Como el funcionamiento descrito en este caso tiene una demanda de frío mayor que la de calor, el resto de refrigerante líquido lo aporta a la línea de líquido la unidad exterior.

En este caso, el condensador de la unidad exterior no funciona al 100%. Lo mismo ocurre con los compresores.

#### **2.4.2.3 Funcionamiento en modo recuperación total de calor**



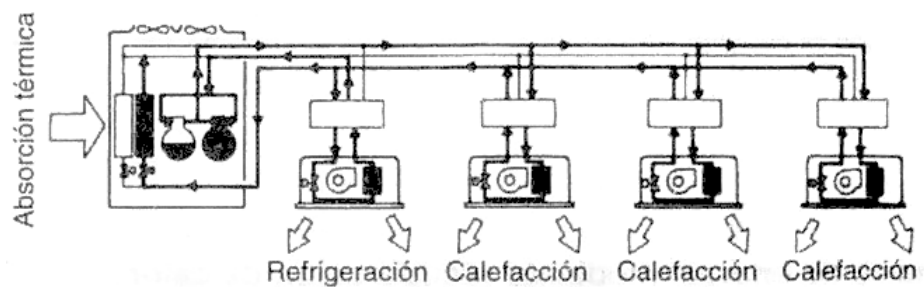
*Figura 14c. Representación de un sistema CRV con recuperación de calor a 3 tubos, funcionando en modo recuperación total [12].*

En este caso el funcionamiento es análogo al anterior, pero al ser igual la demanda de calefacción a la de refrigeración, el compresor funciona a menor capacidad y el condensador exterior no tendrá que intercambiar calor con el exterior.

Las unidades interiores que demandan frío reciben líquido que expansionan para que el refrigerante se evapore en la batería y retorne al sistema por la línea de gas a baja presión hacia el compresor.

Del compresor de la unidad exterior saldrá el refrigerante en forma de gas a alta presión y temperatura hacia el sistema. En este caso lo aprovecharán las unidades demandantes de calefacción para condensarlo y devolverlo por medio de la unidad recuperadora al sistema en forma de líquido, para ser aprovechado de nuevo por las unidades interiores que necesiten refrigerar.

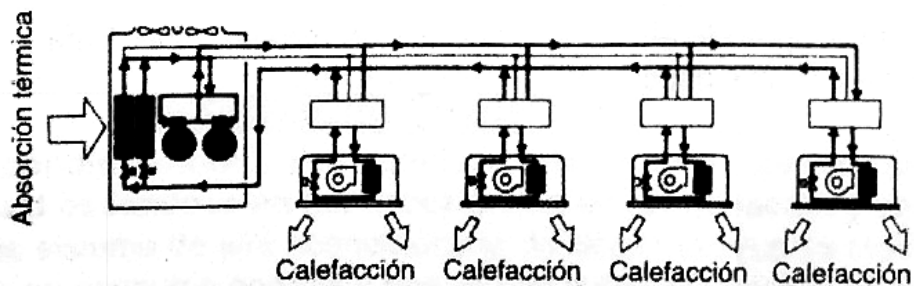
#### **2.4.2.4 Funcionamiento en modo mixto, con demanda mayoritaria de calefacción**



*Figura 14d. Representación de un sistema CRV con recuperación de calor a 3 tubos, funcionando mayoritariamente en modo calefacción. [12].*

El principio de funcionamiento es el mismo que en los casos anteriores. La diferencia radica en que al necesitarse más refrigerante para condensar en las unidades interiores que funcionan en modo calefacción que el que pueden aportar las interiores que están refrigerando, el intercambiador de la unidad exterior debe funcionar como evaporador en lugar de hacerlo como condensador. De esta manera se consigue cubrir la demanda.

#### **2.4.2.5 Funcionamiento en modo 100% calefacción**



*Figura 14e. Representación de un sistema CRV con recuperación de calor a 3 tubos, funcionando 100% en modo calor [12].*

El funcionamiento es el mismo que en el caso 100% refrigeración, teniendo en cuenta que la batería de la unidad exterior está evaporando para mandar refrigerante a baja presión en forma de vapor recalentado al compresor.

Del compresor sale hacia el sistema gas a alta presión y temperatura por la línea de gas a alta presión. Éste llega a las cajas recuperadoras, para desviarse hacia las unidades interiores por la línea de gas y así condensarse cediendo calor al ambiente a climatizar.

A continuación, el refrigerante retorna a la caja recuperadora por la línea de líquido, y de éstas, a la tubería de líquido del sistema, para llegar de nuevo al evaporador de la unidad exterior y repetir el ciclo.

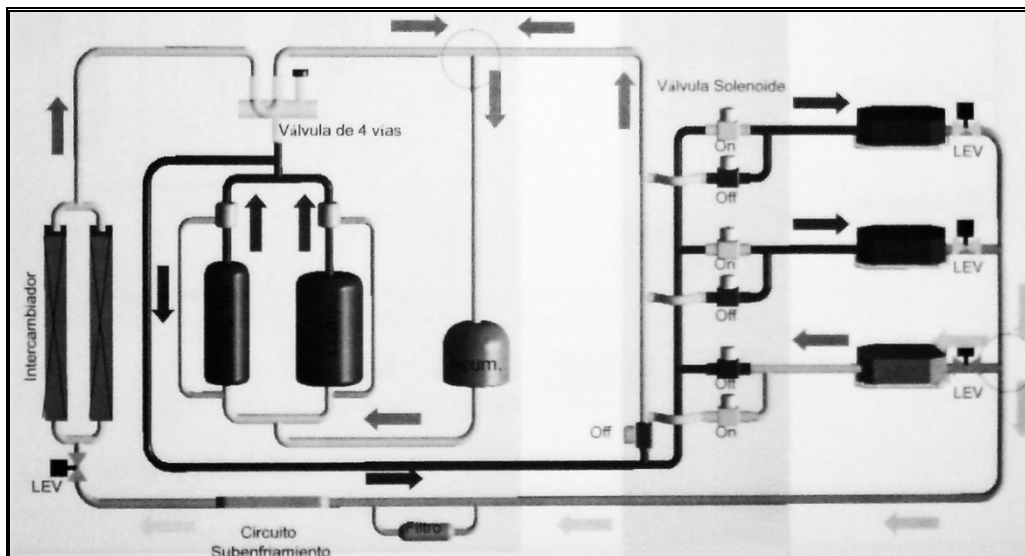


Figura 15. Esquema del sistema a 3 tubos funcionando en modo mixto con 2 unidades en calefacción y una en refrigeración.. Puede distinguirse la unidad exterior a la izquierda con sus elementos más representativos (separadores de aceite, válvula de 4 vías, intercambiador, etc.), la unidad recuperadora y las interiores. [10]

Por último y de manera general, debido a que las conducciones de refrigerante largas afectan al retorno de aceite, los sistemas CRV se diseñan de manera que se asegure un retorno de aceite correcto. Generalmente cada compresor tiene su propio separador de aceite optimizado. Además, cada cierto tiempo el sistema CRV entra en modo recuperación de aceite y la válvula de expansión termostática se abre para realizar el ciclo de compresión a presión elevada para que el aceite salga de cualquier lugar donde pudiera estar retenido. [26]

## 2.4.3 Control

### 2.4.3.1 Subenfriamiento

Los estados del refrigerante a lo largo del ciclo son:

- Vapor recalentado: el refrigerante se encuentra completamente en estado gaseoso.
- Vapor saturado: Mezcla de líquido y gas (no confundir con la zona interior de líquido más vapor del diagrama P-h).
- Líquido subrefrigerado o subenfriado: el refrigerante se encuentra totalmente en estado líquido.

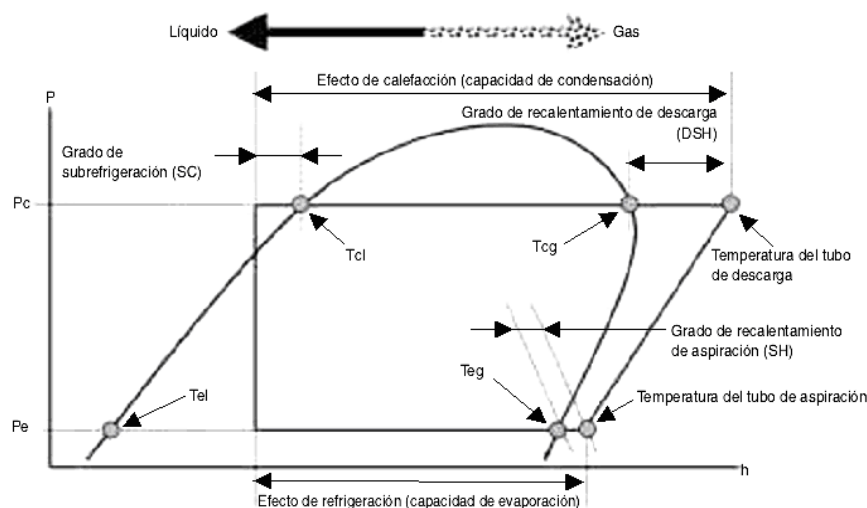


Figura 16. Representación del ciclo de refrigeración en un diagrama P-h [13].

Se define como **subenfriamiento de líquido** en un sistema, al los grados que se baja la temperatura de un refrigerante en estado líquido al quitarle calor sensible partiendo de su estado de líquido saturado (100 % de saturación).

En el diagrama P- h de la figura 16 se representa el ciclo de refrigeración teórico, sin considerar pérdidas de carga, posibles cambios de temperatura durante los cambios de fase (en el caso de mezclas de refrigerantes), etc.

Para evitar problemas derivados del funcionamiento con humedad, como por ejemplo “golpes de líquido” y disolución de aceite en el refrigerante, se mide el recalentamiento a la salida del evaporador, regulándose el caudal de refrigerante que lo atraviesa mediante una válvula de expansión. De esta manera se contribuye a garantizar que al compresor le llegue exclusivamente vapor recalentado.



En un sistema CRV se tiene una longitud de tubo entre la unidad exterior y la/s interior/es que puede ser superior a 100 metros. Entre la pérdida de carga que se ocasiona en dicha trayectoria y el aumento de temperatura del refrigerante por el calor que recibe a lo largo del recorrido de tubería, podría llegarse a la curva de líquido saturado (ver diagrama P-h) antes de alcanzar la/s unidad/es interior/es, incluso sobrepasarla. Esto provocaría que a la válvula de expansión le llegaran burbujas, de modo que no regularía el caudal adecuadamente y por lo tanto, el sistema dejaría de funcionar o lo haría inadecuadamente.

Otra ventaja hacer circular refrigerante líquido siempre que sea posible es que la pérdida de carga es menor que en el caso de gases. Además, al ser más densos, con un mismo caudal se puede transportar más capacidad energética.

Para conseguir mantener el refrigerante en estado líquido hasta alcanzar el destino correspondiente se lleva a cabo un subenfriamiento a la salida del condensador, que consiste en extraer una pequeña cantidad de refrigerante para expansionarla. De este modo se consigue bajar la temperatura de esa fracción para enfriar el resto de refrigerante que va hacia las unidades interiores con la ayuda de un intercambiador.

Con este proceso **no se consigue mejorar la potencia frigorífica**, ya que aunque se dispone de más incremento de entalpía en el evaporador debido al subenfriamiento, al haber extraído una pequeña cantidad de refrigerante, el caudal a evaporar es menor. Al plantear un balance de energía (apartado 2.5) se obtiene que la potencia frigorífica final es la misma, pero se hace posible el empleo de tuberías de gran longitud. A cambio, otra ventaja que se consigue es evitar la acumulación de refrigerante líquido en el condensador, permitiendo aprovechar su superficie de manera más eficiente (no es necesario subenfriar en el mismo condensador).

En la figura siguiente se representa esquemáticamente el ciclo y las conexiones de un circuito con subenfriamiento en el que la fracción de refrigerante que se extrae se expansiona hasta una temperatura/presión intermedia entre la de evaporación y la de condensación.

Para este caso se necesita un compresor con doble entrada, una para cada presión de aspiración. El refrigerante que se extrae para subenfriar el resto pasa del punto (b) al (e) durante su expansión, y de (e) pasa a (f) durante el intercambio de calor, punto en el que entra en el compresor por la admisión apropiada. Como particularidad, en este caso se divide el flujo antes de llegar al intercambiador para el subenfriamiento.



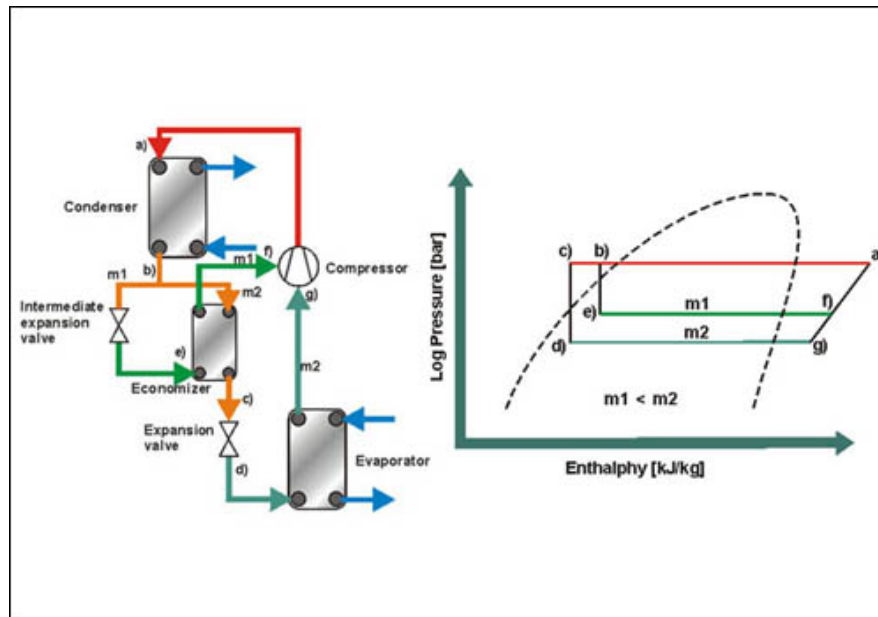


Figura 17a. Representación del ciclo del refrigerante y de las conexiones de equipos en un circuito con subenfriamiento con un compresor de doble entrada. El refrigerante extraído puede usarse también para disminuir la temperatura de aspiración del compresor [14].

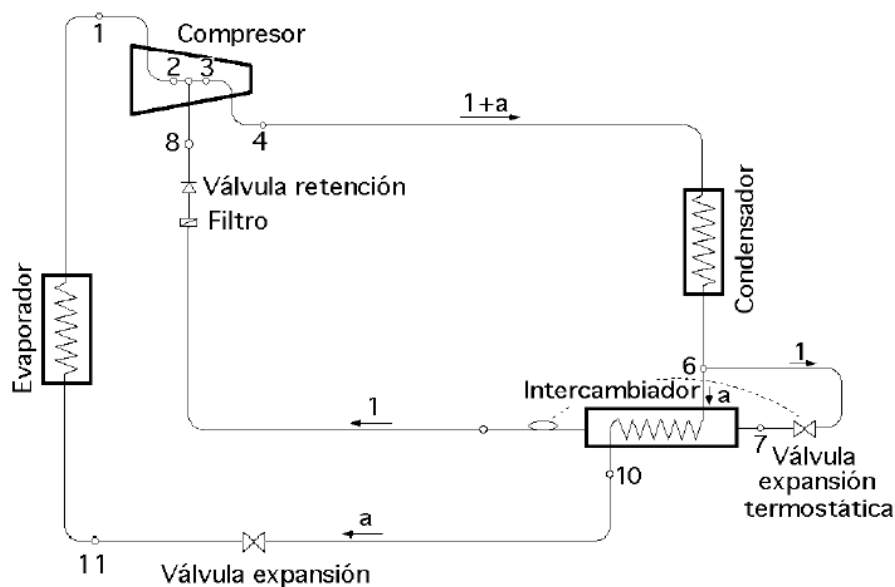


Figura 17b. Representación del ciclo del refrigerante y de las conexiones de equipos en un circuito con subenfriamiento con un compresor de doble entrada. El refrigerante extraído puede usarse también para disminuir la temperatura de aspiración del compresor [2].

La figura siguiente se corresponde con el ciclo del circuito anterior. Puede verse la doble función de la expansión de la pequeña extracción de refrigerante, en la disminución de la temperatura del mismo durante la compresión (2→3) y en el mayor grado de subenfriamiento alcanzado (punto 10).

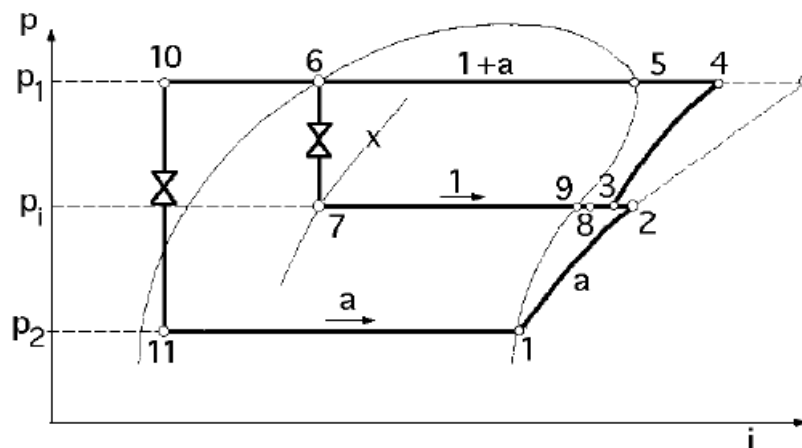


Figura 17c. Representación del ciclo del refrigerante en un diagrama presión entalpía, para un circuito con subenfriamiento con compresor de doble entrada. [2].

Por el contrario, en el circuito de subenfriamiento de la figura siguiente el refrigerante entra en el intercambiador antes de haberse “sangrado” la fracción a expansionar.

**Justo antes de que el refrigerante entre en el circuito de subenfriamiento, su temperatura puede ser del orden de 40 °C. A la salida puede llegar entorno a 10 °C, aproximadamente.**

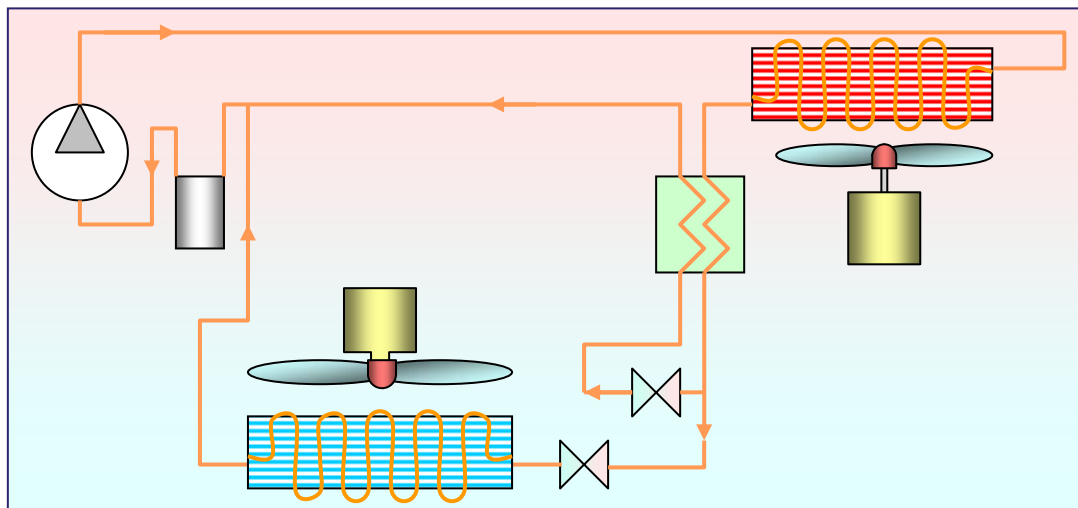


Figura 18. Sistema de subenfriamiento con sangrado de refrigerante a la salida del intercambiador de subenfriamiento.

Para el subenfriamiento pueden adoptarse distintas soluciones. A continuación se muestra la elegida por la marca LG, que consiste en un intercambiador de doble tubo. A la salida se toma una fracción de refrigerante que será controlada por una válvula de expansión electrónica e introducida a

contracorriente en el intercambiador, por la zona exterior del tubo en espiral. A la salida esta fracción de refrigerante empleada para subenfriar el resto, es conducida a la aspiración del compresor.

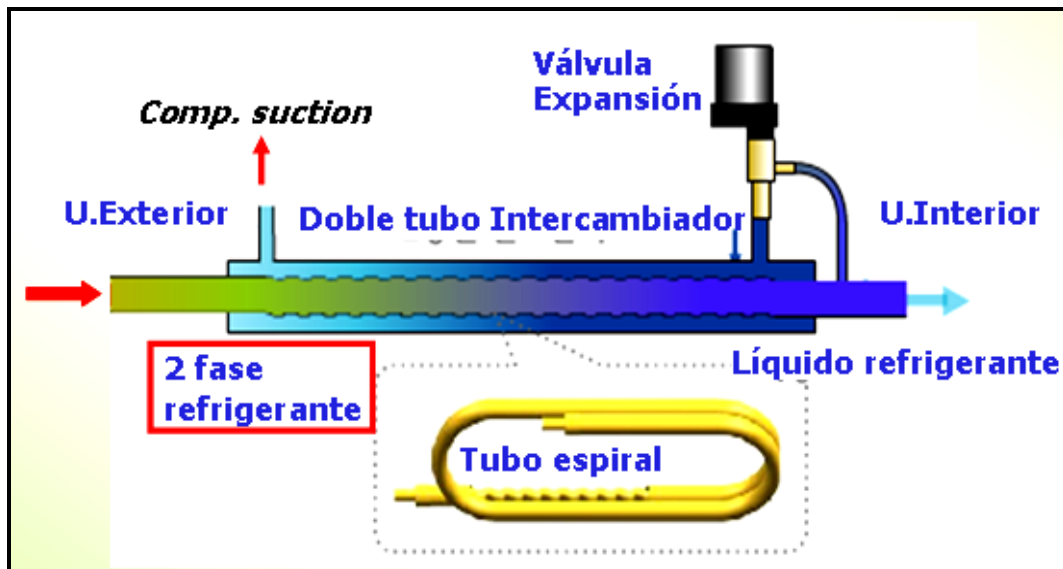


Figura 19. Sistema de subenfriamiento con doble tubo intercambiador SCI de LG. En este caso la extracción de la fracción de refrigerante necesaria para subenfriar el resto se realiza a la salida del intercambiador. [15]

En la figura siguiente se representa este componente (incluido en la unidad exterior), rodeado en color rojo.

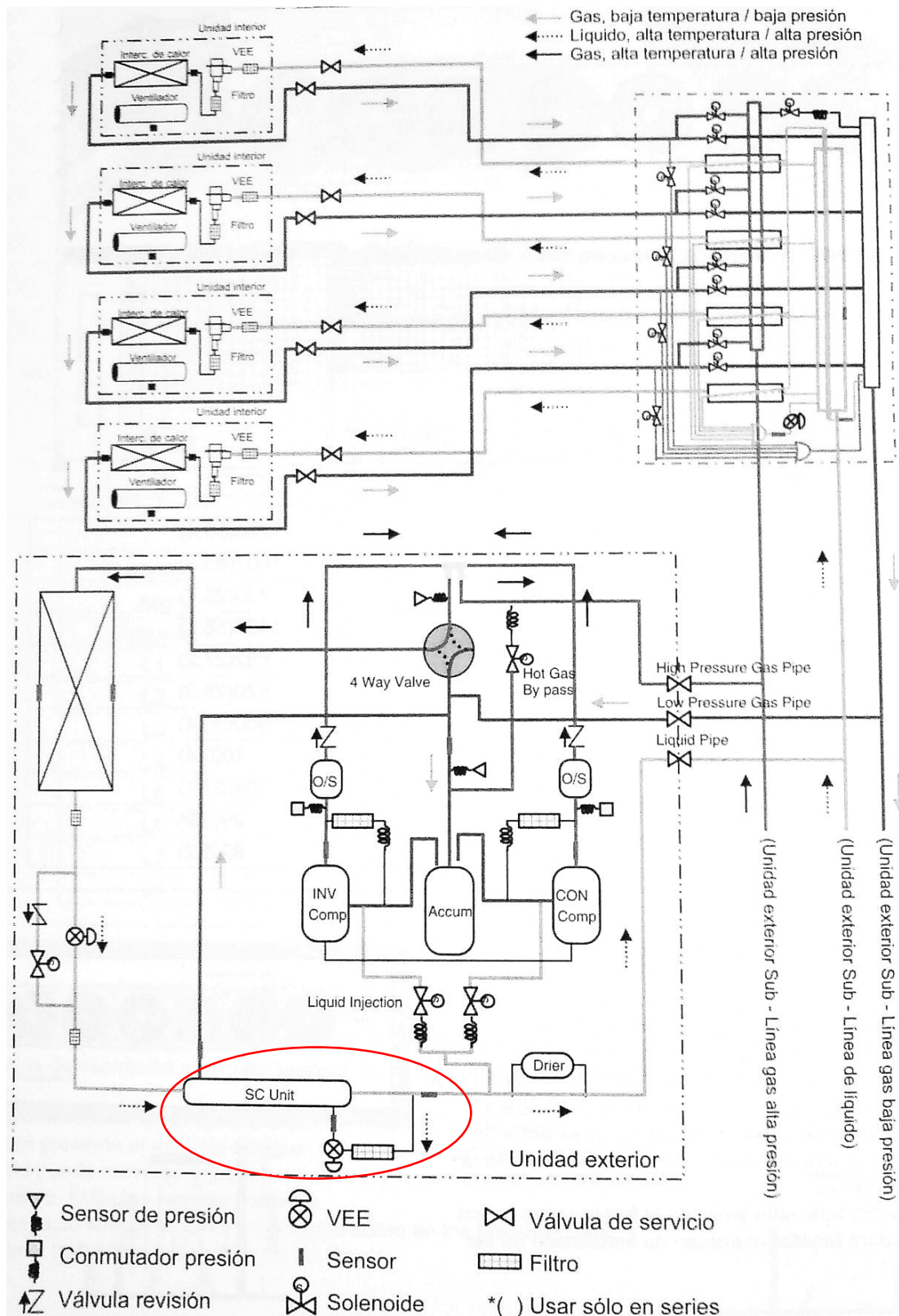


Figura 20. Esquema de un sistema CRV completo. Puede verse rodeado en rojo el circuito de subenfriamiento. [10]

Como puede verse en la figura 20, la salida del circuito de subenfriamiento se manda, a través de un filtro secador, a la salida de línea de líquido de la unidad exterior. Además, si fuera necesario, mediante el control de válvulas solenoides se posibilita la inyección de líquido en la entrada de los compresores.

El refrigerante sangrado sale del intercambiador hacia la línea de baja presión de la unidad exterior, para llegar al acumulador.

Las figuras siguientes representan esquemáticamente la unidad exterior aislada del resto del sistema. Entre otros elementos, pueden identificarse las tres líneas de refrigerante (sistema a tren tubos), válvula de 4 vías, compresores, circuito de subenfriamiento, válvulas de expansión electrónicas, control de inyección de líquido para los compresores, el intercambiador exterior, los separadores de aceite, etc.

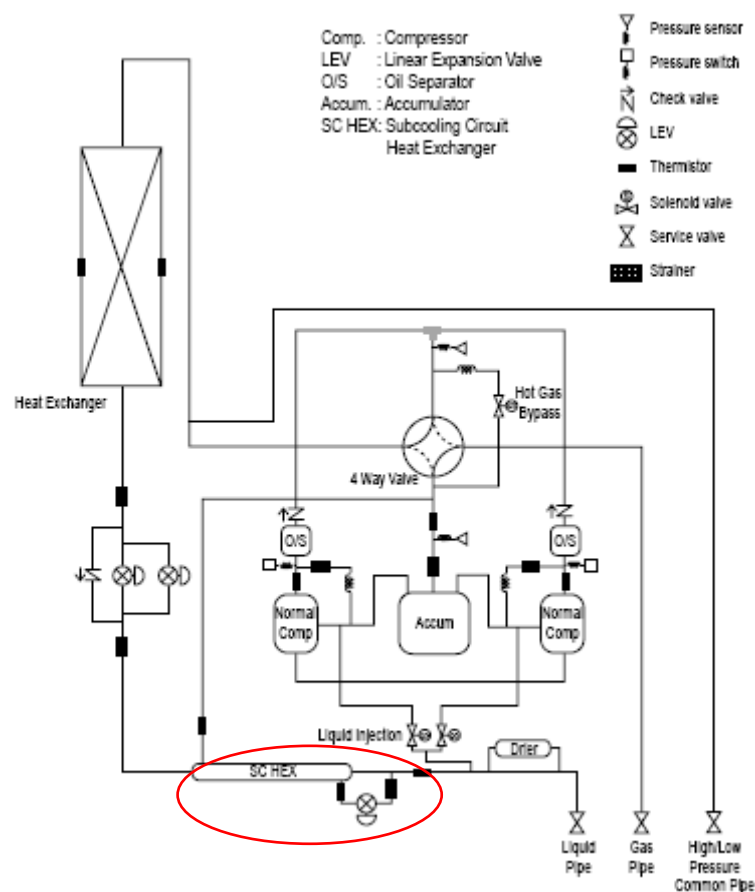
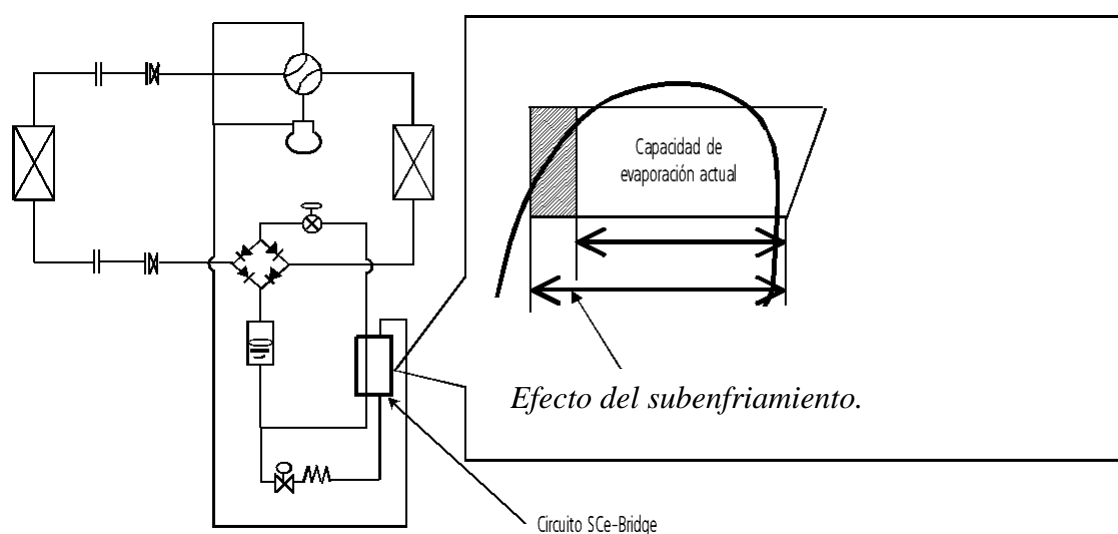
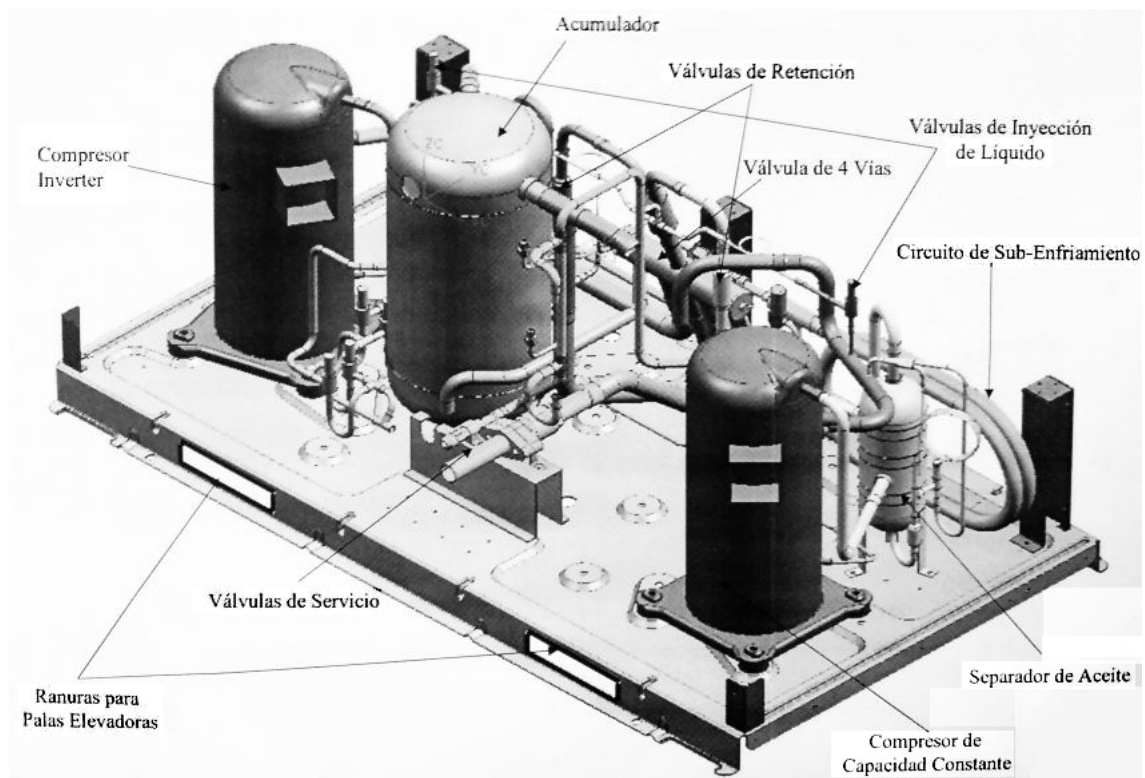


Figura 21. Esquema de la unidad exterior de un sistema CRV.  
Puede verse rodeado en rojo el circuito de subenfriamiento. [16]





En la figura 24 se representa el efecto del subenfriamiento en la caída de presión máxima que puede tener el sistema antes de entrar en la zona de mezcla de líquido y vapor. En el apartado 2.6 se analiza esta relación sobre un diagrama real, aproximando la longitud de tubería admisible en función del grado de subenfriamiento.

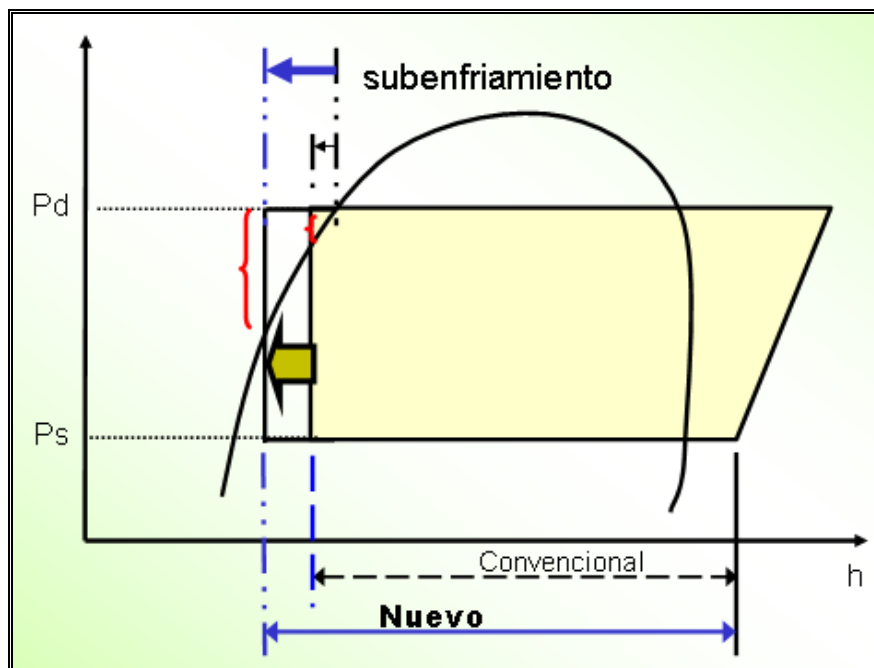


Figura 24. Representación del subenfriamiento en un diagrama Presión-Entalpía. [15]

En resumen, la importancia del subenfriamiento se debe a la necesidad de prevenir la evaporación del refrigerante antes de alcanzar la unidad interior, al mismo tiempo que se disminuye la pérdida de carga durante el transporte de refrigerante al tratarse de líquido y no gas. Además, como la densidad del líquido es mayor que la del gas, se puede transportar más capacidad frigorífica en el mismo caudal volumétrico.

En cuanto al funcionamiento, hay que asegurar que a las válvulas de expansión de las unidades interiores llegue sólo líquido para que puedan trabajar correctamente.

Con esta técnica no se consigue aumentar la capacidad frigorífica, como se demuestra en el apartado 2.5.

### 2.4.3.2 Control de variables del sistema

#### 1) Control del refrigerante en modo frío

Antes de entrar en el control del refrigerante en modo refrigeración, conviene recordar que la carga del sistema cambia en función del número de unidades en funcionamiento, el caudal de aire, la humedad ambiente, capacidad y temperatura de aspiración. Además, la demanda de cada unidad interior es diferente y se regula con una válvula que abre o cierra el paso de refrigerante hasta que el recalentamiento a la salida del evaporador es adecuado.

El control total de un sistema completo es muy complejo y depende de un gran número de señales, sensores, actuadores y placas de control electrónicas, además de las condiciones climáticas de funcionamiento.

A continuación se resumen brevemente los aspectos básicos que intervienen en la regulación de un sistema CRV.

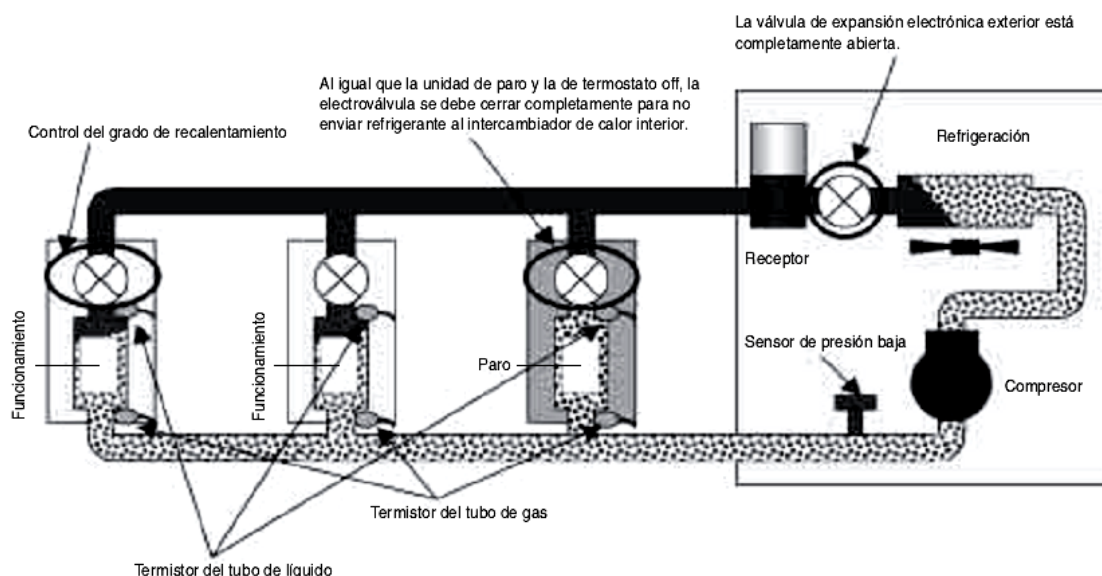


Figura 25. Esquema de funcionamiento en modo frío, con una de las unidades interiores apagadas. [13]

#### a) Control de la capacidad del compresor

La capacidad del compresor se controla en función de la presión de aspiración (en la unidad exterior). Dependiendo de las necesidades de las unidades interiores conectadas, esta presión de aspiración se ve afectada provocando una alteración de las condiciones de trabajo del sistema.



Como respuesta a este cambio, el compresor variará su entrega de caudal de refrigerante para conseguir mantener las presiones de evaporación y condensación dentro de los rangos de diseño. Así es posible ajustar la temperatura de evaporación a la requerida para que el evaporador absorba la carga de refrigeración y sus fluctuaciones (ver también apartado b. Control del Recalentamiento).

Existen varias formas de actuar sobre el compresor. Lo más sencillo, (pero menos eficiente y a la vez perjudicial para el compresor), consiste simplemente en poner en marcha el compresor y pararlo cuando la temperatura alcance unos valores de consigna prefijados.

Pero existen otras técnicas más avanzadas, como la de variación de la relación de compresión (*bypass*) y la de regulación de la velocidad del compresor por frecuencia “*inverter*”.

La siguiente figura representa el control para capacidad variable mediante “*bypass*” (izquierda) y con tecnología “*inverter*” (derecha).

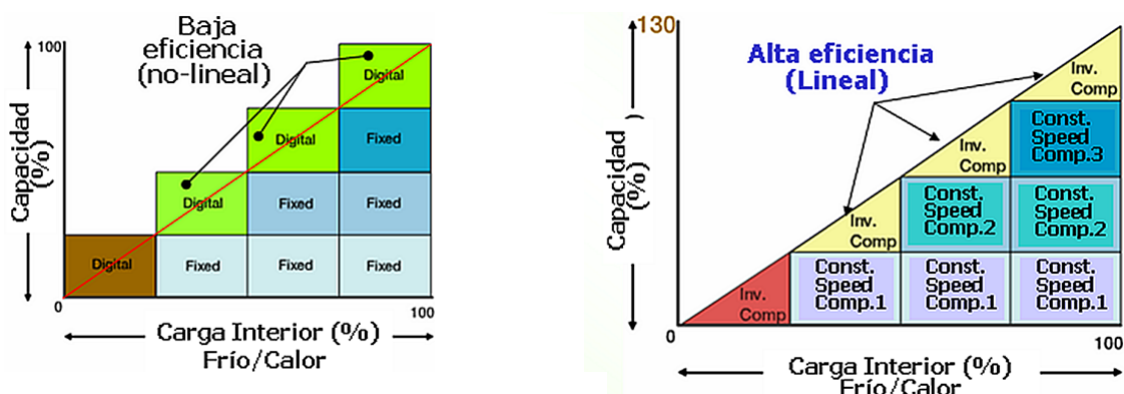


Figura 26. Ajuste de la capacidad de los compresores mediante “*bypass*” (izquierda) y control por frecuencia “*inverter*” (a la derecha). [15]

Cuando arranca el equipo, empieza a aumentar la frecuencia de giro del motor del compresor *inverter*. Si la demanda es mayor que la capacidad que puede suministrar este compresor, al alcanzar su potencia máxima entra en funcionamiento un compresor de apoyo (de velocidad fija o variable), ajustándose el de tipo “*inverter*” en función de la demanda cubierta. Si fuera necesario, podrían ir conectándose o desconectándose otros compresores de apoyo, permitiendo que la capacidad se ajuste de manera más o menos lineal.

Cuanto mayor sea la diferencia de presión entre la rama de alta y de baja, menor caudal de refrigerante entregará el/los compresor/es (en condiciones normales), ya que significaría que se está alcanzando la condición de equilibrio entre demanda y capacidad, con la ayuda de las válvulas de expansión de las unidades interiores.

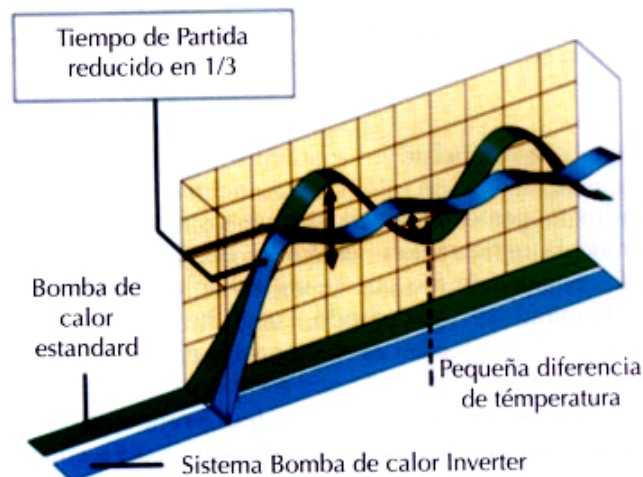


Figura 27. Comparación de la evolución de la temperatura con regulación encendido/apagado frente a la tecnología de control de velocidad por frecuencia de la tecnología “inverter” [18]

Observando las figuras anteriores puede decirse que la oscilación térmica se controla de manera más precisa haciendo uso de la tecnología “inverter”, a la vez que se mejoran las condiciones de arranque del compresor evitando “picos” de corriente.

La figura siguiente compara el funcionamiento con regulación de velocidad frente al de válvula de control (*bypass*).

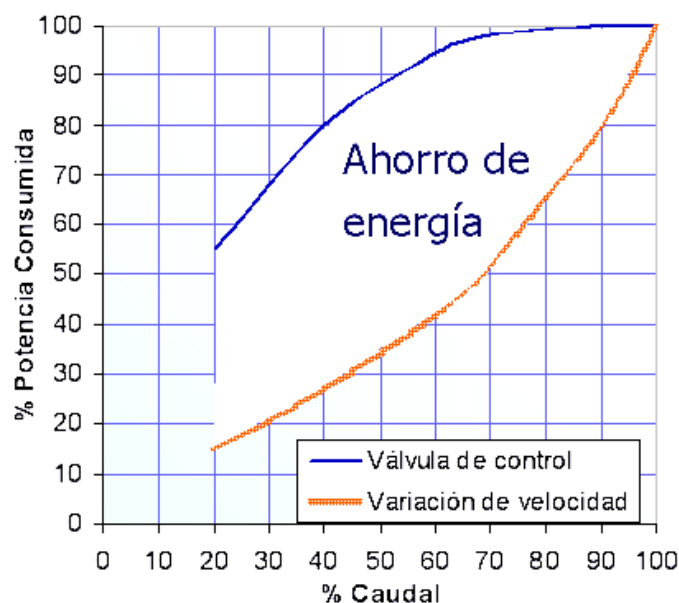


Figura 28. Ahorro energético aproximado al emplear control de la capacidad del compresor mediante variación de frecuencia frente al uso de válvula de control. [8]



### b) Control del recalentamiento

Para que el recalentamiento a la salida del evaporador sea el adecuado, se hace uso de una válvula de expansión en cada unidad interior. Si el recalentamiento es excesivo, la válvula deja pasar más refrigerante para que pueda absorber más calor del recinto y así disminuya dicho recalentamiento.

Por el contrario, para evitar que se envíe refrigerante líquido hacia el compresor, (si el recalentamiento es insuficiente o no se evapora todo el refrigerante), la válvula cerrará un poco el paso para que la energía disponible en el refrigerante sea la adecuada para la demanda térmica, es decir, se evita que la potencia transferida al refrigerante desde el recinto sea mayor que la necesaria para la vaporización completa, en la medida en que se consiga el grado de recalentamiento conveniente.

Nota: Generalmente los compresores de los equipos CRV son de tipo “scroll”. Una ventaja de esta familia de compresores es que el riesgo de que no se evapore todo el refrigerante y pueda producirse un “golpe de líquido” es menor que en el caso de los alternativos.

Se hace uso de termistores en las tuberías de líquido y de gas, que envían información para que la válvula de expansión actúe correctamente (ver figura 25).

**De manera resumida, las válvulas de expansión electrónicas de las unidades interiores ajustan la capacidad de la unidad interior en la que opera, mientras que el control de la capacidad del compresor regula la capacidad del sistema completo como resultado del ajuste de todas las unidades interiores asociadas.**

### 2) Control del refrigerante en modo calefacción

Al igual que en el caso anterior, la carga del sistema se modifica en función del número de unidades interiores en funcionamiento, el caudal de aire y la temperatura de aspiración. Además, la carga de cada unidad interior es independiente de la de las demás. A continuación se muestra un esquema sencillo de la instalación.

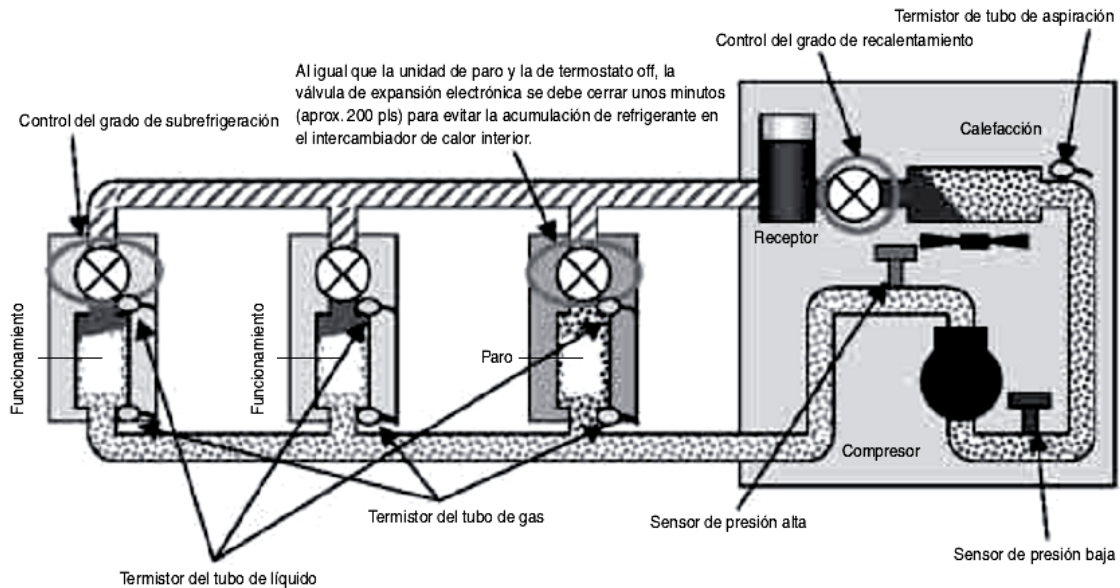


Figura 29. Esquema de funcionamiento en modo calefacción, con una unidad interior apagada. [13]

#### a) Control de la capacidad de condensación y subenfriamiento

La capacidad del condensador debe poder asumir la demanda de calefacción y su fluctuación, más el calor de compresión. Un sensor de presión de descarga controla la capacidad del compresor de manera que la temperatura de condensación (a la presión de condensación más la pérdida de carga del condensador) sea la apropiada.

Para el control del sistema en este modo de funcionamiento, el concepto es análogo al del caso anterior. Si se detecta que el subenfriamiento es excesivo, es señal de que se demanda más calor del que se está aportando con el caudal de refrigerante circulante (las unidades interiores necesitan más potencia) de manera que, la válvula que incorporan abrirá más el paso de refrigerante (la potencia depende del caudal) para ajustar el caudal de refrigerante a la demanda térmica (considerando el grado de subenfriamiento). Para ello, recibe información del sensor de presión de descarga de la unidad exterior y del termistor colocado en el tubo de líquido de la unidad interior que gobierna.

El efecto en el sistema global es que la diferencia de presión entre la rama de alta y de baja disminuye, ocasionando que la electrónica reconozca un aumento en la demanda y acelere el régimen de giro del motor del compresor.

En caso contrario la válvula de control de las unidades interiores (en este caso condensadores) cerraría el paso. La consecuencia es que el equipo encuentra dificultades para condensar el caudal de refrigerante que se encuentra en circulación y la presión de la rama de alta se eleve. La electrónica detecta esta situación y disminuye la capacidad del compresor.



### b) Control del recalentamiento en la unidad exterior

El recalentamiento a la salida del evaporador, que en este caso es el intercambiador de la unidad exterior, se regula dentro de sus límites de diseño con la ayuda de una válvula de expansión situada en dicha unidad exterior.

Son necesarios un sensor de presión de aspiración y un termistor en el conducto de aspiración, como se ilustra en la figura 29.

#### **2.4.3.3 Controlador de la capacidad y desviaciones**

Por diseño, las instalaciones se calculan para condiciones de carga máximas con el fin de asegurar que en las peores condiciones posibles se va a poder tener una temperatura agradable. Pero estas condiciones previsiblemente se darán en pocas ocasiones a lo largo del año, por lo que la mayor parte del tiempo el equipo trabaja con carga parcial.

Por ese motivo es fundamental controlar de forma eficaz la capacidad para mantener el mayor nivel de eficiencia posible.

Gracias al controlador de la capacidad del compresor, la presión medida por el sensor de la unidad exterior se transforma en temperatura de saturación a esa presión, pudiendo controlarse la temperatura de evaporación y la de condensación en refrigeración y calefacción respectivamente. Para este control se pueden emplear controladores PI (Proporcional Integral) o PID (Proporcional Integral Derivativo).

Así puede mantenerse la temperatura dentro de un rango muy pequeño aunque la carga térmica varíe.

Como ejemplo, para el refrigerante R410A, con una temperatura y presión de condensación de 46 °C y 2,8 MPa respectivamente, la presión de evaporación se mantendrá en 0,96 MPa a una temperatura de 6 °C. [13]

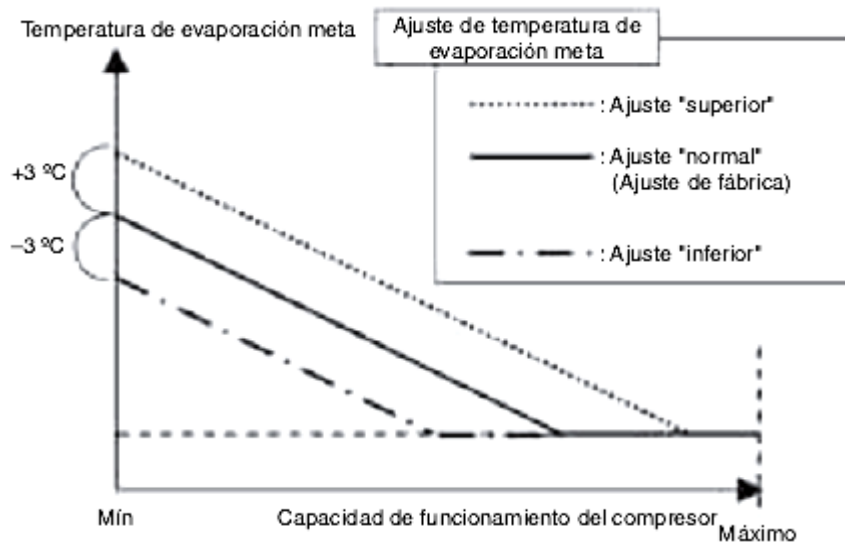


Figura 30. Representación del ajuste de la temperatura de evaporación objetivo según Daikin. [13]

### 3) Factores de corrección de la capacidad

Si se emplean tuberías demasiado largas se incrementa la pérdida de carga y, en una instalación en la que la unidad exterior se encuentra a menor altura que la interior, la resistencia en el interior del tubo de líquido se puede incrementar sensiblemente. En este caso, para contrarrestar el efecto habría que seleccionar una temperatura de evaporación más baja para mantener un nivel de funcionamiento aceptable.

Por el contrario, si las conexiones son con tuberías cortas debería seleccionarse una temperatura de evaporación algo mayor.

- Observación: Es importante que el circuito del refrigerante esté perfectamente estanco, ya que en el lado de alta presión se tiene un valor de ésta superior a la atmosférica, mientras que en el de baja, la presión es inferior. Se corre el riesgo de perder refrigerante (en el lado de alta presión) y de entrada de aire atmosférico (en el lado de baja) con una cierta humedad que puede ocasionar problemas y averías en el equipo.

El hecho de que la **longitud de las tuberías** eleve la pérdida de carga ocasiona una disminución de capacidad de refrigeración/calefacción. Por este motivo deben realizarse una serie de correcciones que dependen del modelo comercial de sistema. Como ejemplo de estas rectificaciones, se muestran las siguientes gráficas, donde:

- HL es la diferencia de nivel en metros entre la unidad exterior e interior cuando la unidad interior está por encima de la exterior.

## Capítulo 2. El Sistema de Climatización CRV

- HU es la diferencia de nivel en metros entre la unidad exterior e interior cuando la unidad interior está por debajo de la exterior.
- L es la longitud equivalente de líneas expresada en metros.
- “ $\alpha$ ” es el factor de corrección de la capacidad.

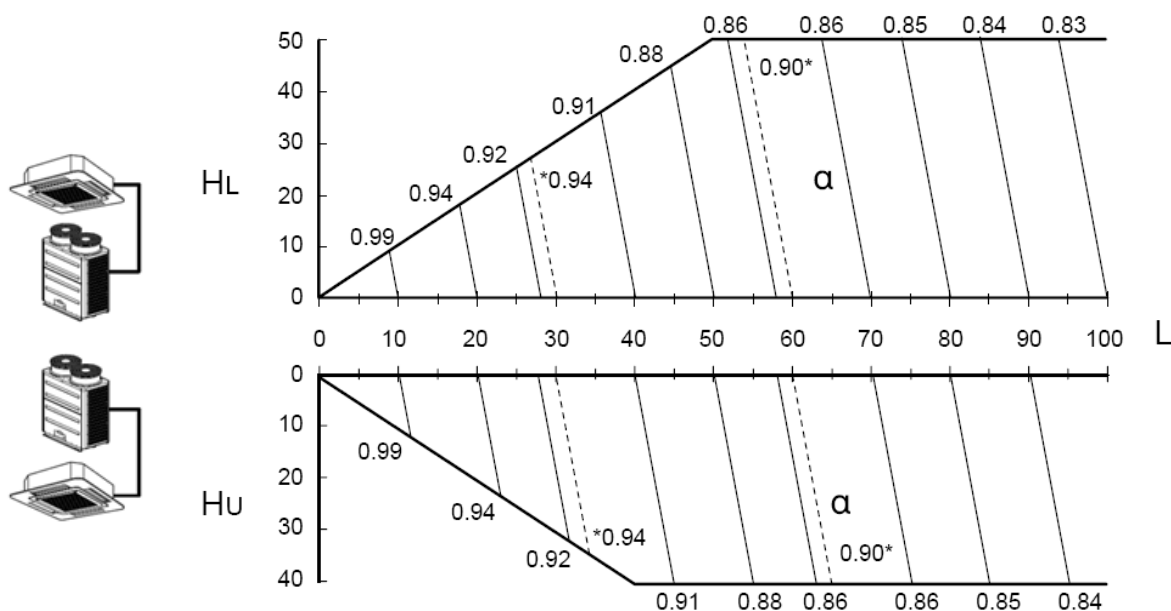


Figura 31. Porcentaje de cambio en la capacidad de refrigeración, en función de los metros de tubería. [19]

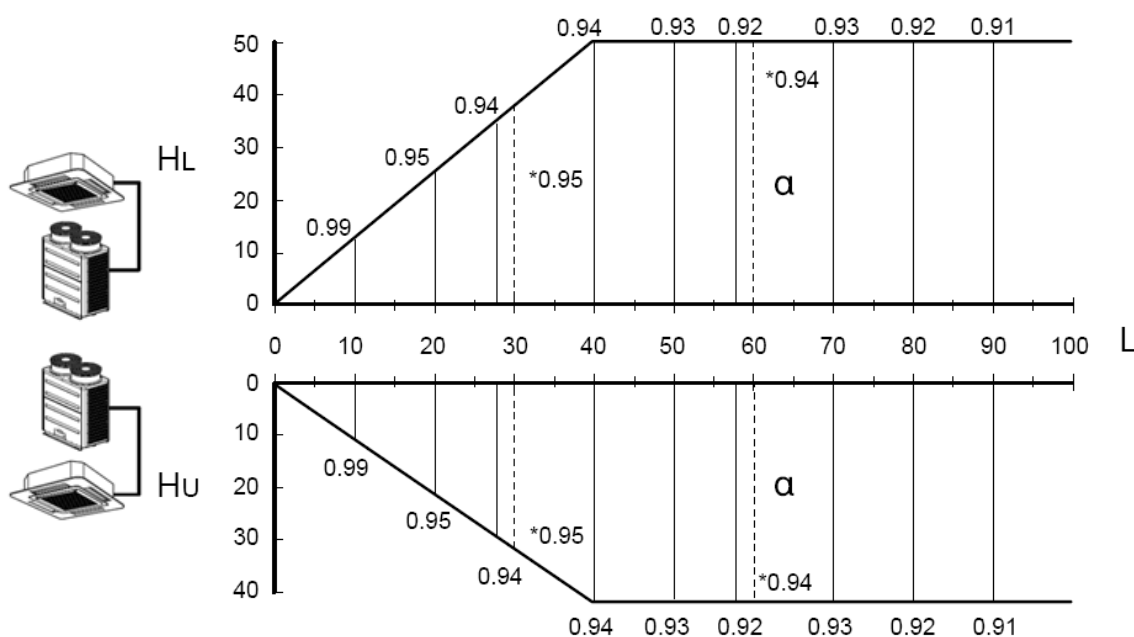


Figura 32. Porcentaje de cambio en la capacidad de calefacción, en función de los metros de tubería. [19]



La longitud equivalente puede obtenerse con tablas facilitadas por el fabricante.

Como consideraciones especiales para las gráficas de corrección anteriores, es preciso mencionar que:

- Estas correcciones son el resultado de medidas experimentales basadas en análisis de regresión no lineal y pueden dar resultados algo diferentes a los esperados tanto a carga parcial como a plena carga.
- Estas gráficas son válidas para funcionamiento a plena carga en condiciones estándar. La capacidad de refrigeración es la dada por el fabricante multiplicada por el coeficiente “a”.

Además, si se instala una longitud muy grande de tubería, hay que añadir más refrigerante. En el anexo I se incluye un ejemplo, en el que además se compara la carga con R407 y R410. Se necesita aproximadamente el doble de R407 que de R410.

Otro factor de corrección a tener en cuenta es el debido a *desescarche* cuando el sistema trabaja en modo calefacción.

En las tablas de capacidad no se considera la reducción de la misma al acumularse escarcha o durante el proceso de desescarche. Para incluir este efecto en los cálculos se multiplica el valor de capacidad según tablas, por un coeficiente que depende de la temperatura de bulbo húmedo exterior y del modelo de equipo. A continuación, se incluye un ejemplo. [19]:

- Capacidad real en calefacción=A
- Valor de capacidad según tablas=B
- Factor de corrección debido a acumulación de escarcha (KW)=C

$$A=B \cdot C$$

**Tabla 1. Factor de corrección por escarcha para funcionamiento en modo calefacción. [19]**

Outdoor Air Temp(°C WB)	6.0	4.0	2.0	0.0	-2.0	-4.0	-6.0	-8.0	-10.0
Factor(C)	1.00	0.91	0.85	0.84	0.87	0.93	0.95	0.95	0.95

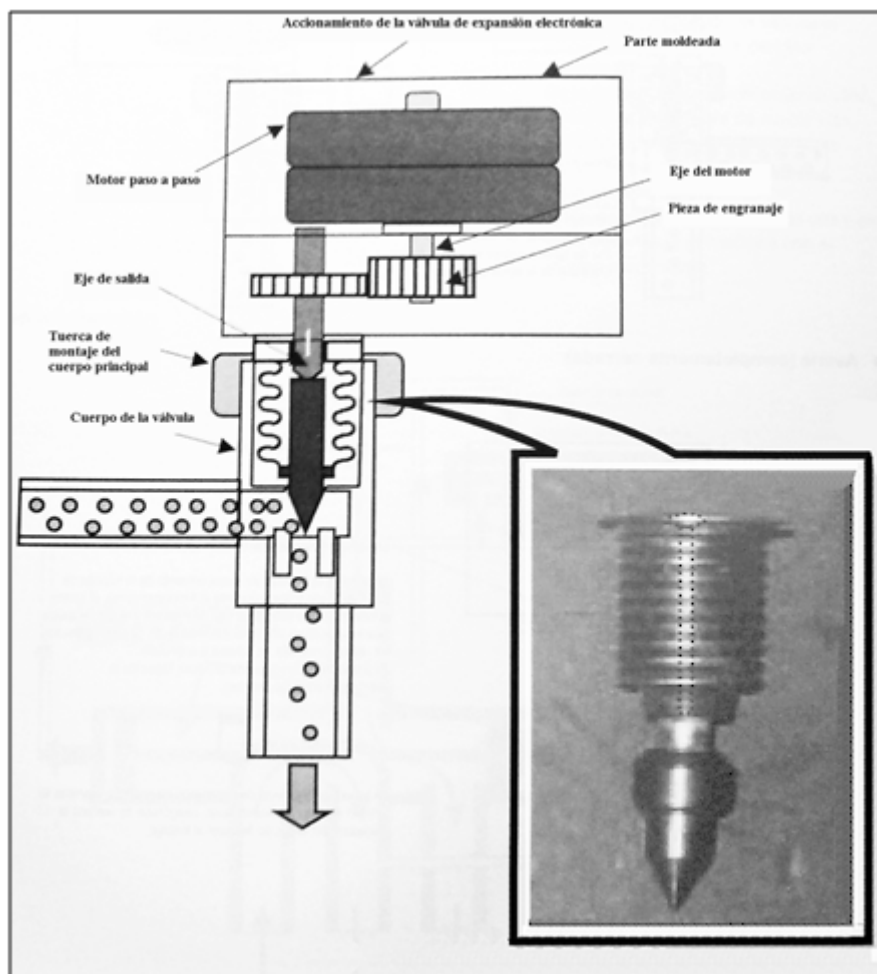


#### **2.4.3.4 Control de la válvula de expansión electrónica**

Una válvula de expansión electrónica se compone de accionamiento eléctrico y cuerpo.

A diferencia de las válvulas solenoides fijas las válvulas de expansión electrónicas pueden ser de tipo solenoide conectadas a un microprocesador que envía frecuencias de pulsos, o bien accionadas por un pequeño motor eléctrico paso a paso (de tipo de excitación monofásica) y los engranajes, en cuyo caso el cuerpo de la válvula se acopla al conjunto de accionamiento, que está formado por la espiga reguladora de la sección de paso y la conducción del refrigerante. Esta forma de accionamiento y regulación permite un ajuste muy preciso del caudal de paso.

A continuación se muestra un ejemplo esquemático de válvula de regulación con motor paso a paso.



*Figura 33. Esquema de una válvula de expansión electrónica. [13]*

### a) Válvula de expansión electrónica de la unidad exterior

Mientras el funcionamiento sea en modo refrigeración debe estar completamente abierta, o bien, debe instalarse un circuito que la anule (“puentee”).

Operando en modo calefacción, controla el grado de recalentamiento calculado con la temperatura indicada por el termistor situado en el tubo de gas de la unidad interior y la detectada por el del tubo de líquidos. El recalentamiento debe estar en torno a 5 °C.

### b) Válvula de expansión electrónica de las unidades interiores

La válvula de expansión electrónica incorpora un programa y dos sondas, de las cuales una se conecta a la entrada y otra en la salida del evaporador. Permite trabajar con una precisión elevada (hasta con 1°C de recalentamiento). [20]

Cuando se está en el modo refrigeración, con la apertura de esta válvula se **controla el grado de recalentamiento** para que tenga un valor adecuado. Si el recalentamiento supera un determinado valor, la válvula abre el paso progresivamente de modo que pueda circular un caudal mayor de refrigerante que pueda hacer frente al aumento de demanda térmica (de frío), tal como se ha indicado anteriormente.

En el caso de tener una disminución de la demanda térmica, el recalentamiento disminuye por disponerse de un caudal de refrigerante tal que absorbe el calor necesario sin agotar todo su potencial, es decir, una vez que ya es vapor saturado (suponiendo que al menos llega a la curva de saturación) no alcanza el recalentamiento requerido. La válvula debe cerrar el paso de refrigerante hasta conseguir un caudal que se ajuste al recalentamiento conveniente.

Si las unidades interiores funcionan en modo calefacción, la válvula de expansión de dichas unidades controla el subenfriamiento a partir de la temperatura de condensación obtenida de la conversión de la presión detectada en el lado de alta de la unidad exterior (presión de descarga del compresor) y la temperatura del termistor del tubo de líquido. El grado de subenfriamiento debe ser de 5 °C aproximadamente.

## 2.5 Balance de energía en el circuito de subenfriamiento de la unidad exterior

A continuación se muestran varias posibilidades de diseño del circuito de subenfriamiento de la unidad exterior, en las que se plantea el balance de energía, demostrándose que la potencia frigorífica final se mantiene.

- **Caso a:** Se hace circular el gasto total de refrigerante por el circuito de subenfriamiento a contracorriente con el caudal sangrado para subenfriarlo. Dicho sangrado se practica “aguas abajo” del intercambiador. El esquema se muestra a continuación.

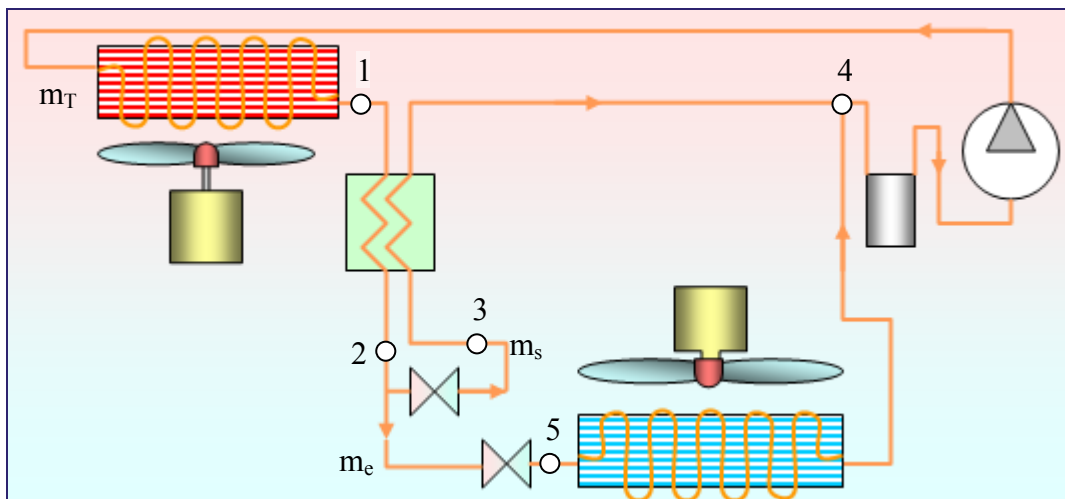


Figura 34. Esquema del circuito para el caso a.

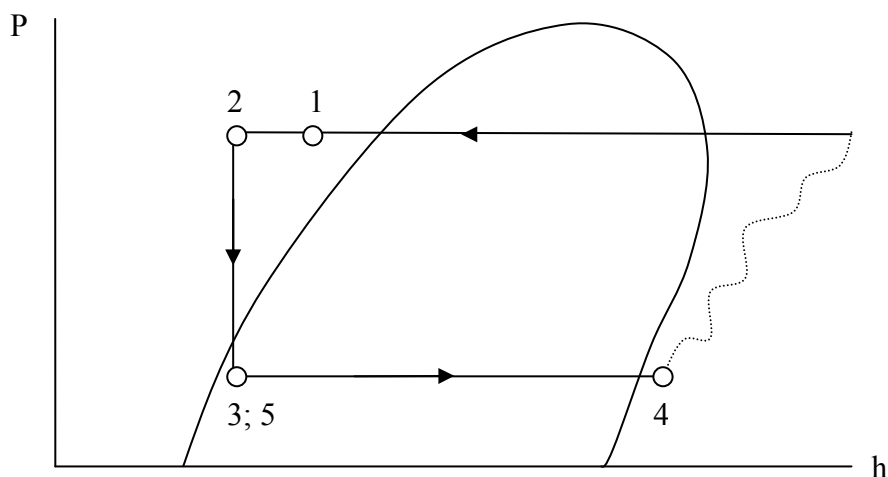


Figura 35. Diagrama P-h para el ciclo del refrigerante en el caso a.

Hipótesis:

- Se desprecian pérdidas de carga en los intercambiadores.
- Se considera el rendimiento del intercambiador para el subenfriamiento ( $T_1 \neq T_4$ ).
- Expansiones a entalpía constante.
- El punto “4” en realidad se corresponde a la mezcla de los caudales procedentes del circuito de subenfriamiento y del evaporador, pero la diferencia de entalpías puede despreciarse (las diferencias de presiones y temperaturas no son significativas).

Ecuaciones:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{a) } Q_e = m_e \cdot (h_4 - h_5) \\ \text{b) } m_T = m_e + m_s \\ \text{c) } Q_s = m_s \cdot (h_4 - h_3) \\ \text{d) } Q_s = m_T \cdot (h_1 - h_2) \\ \text{e) } h_2 = h_3 = h_5 \end{array} \right\} \text{ Del balance de energía en el subenfriador}$$

Operando con las ecuaciones anteriores, se tiene:

$$Q_e = (m_T - m_s)(h_4 - h_5) = (m_T - m_s)(h_4 - h_2)$$

Del balance en el subenfriador, como  $h_2 = h_3$ , se tiene:

$m_s(h_4 - h_2) = m_T(h_1 - h_2)$ ; Se despeja  $h_4 - h_2$  y se sustituye en la expresión anterior para la potencia en el evaporador:

$$Q_e = (m_T - m_s) \frac{m_T}{m_s} (h_1 - h_2)$$

Se despeja  $h_2$  del balance en el subenfriador con  $h_2 = h_3$  y se introduce en la ecuación anterior:

$$Q_e = m_T \left( \frac{m_T}{m_s} - 1 \right) \left( h_1 - \frac{\frac{m_T}{m_s} h_1 - h_4}{\frac{m_T}{m_s} - 1} \right)$$

Esta es la expresión para la potencia frigorífica, en función del sangrado para subenfriar. Llamando K a la relación entre el gasto total y el sangrado, queda:

$$Q_e = m_T (K - 1) \left( h_1 - \frac{K \cdot h_1 - h_4}{K - 1} \right) = m_T ((K - 1)h_1 - K \cdot h_1 + h_4) = m_T (h_4 - h_1)$$

Como puede verse, la potencia frigorífica final no se ve modificada. Dando algunos valores de referencia, puede obtenerse la siguiente gráfica.

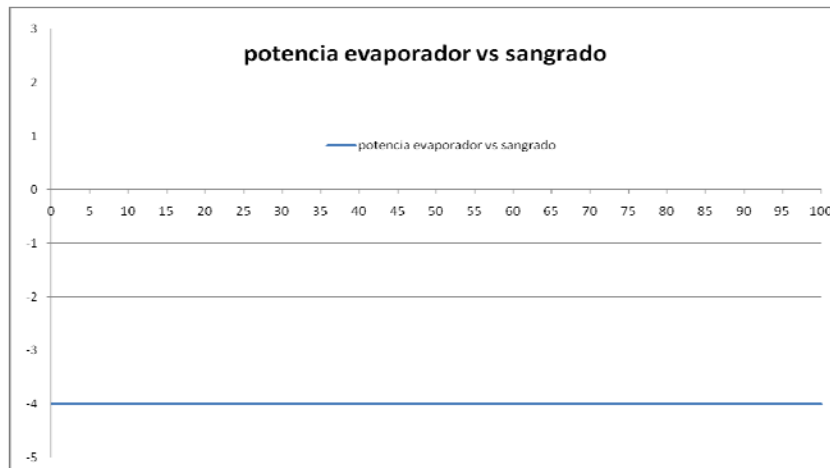


Figura 36. Gráfica de la potencia frigorífica en el evaporador en función de la fracción de refrigerante extraída para el subenfriamiento, en el caso a.

- **Caso b:** En este caso, se extrae un pequeño caudal de refrigerante entre el condensador y el circuito de subenfriamiento, que se hace pasar a contracorriente una vez expandido para enfriar el resto del refrigerante, cuyo destino será el evaporador. El esquema es el siguiente.

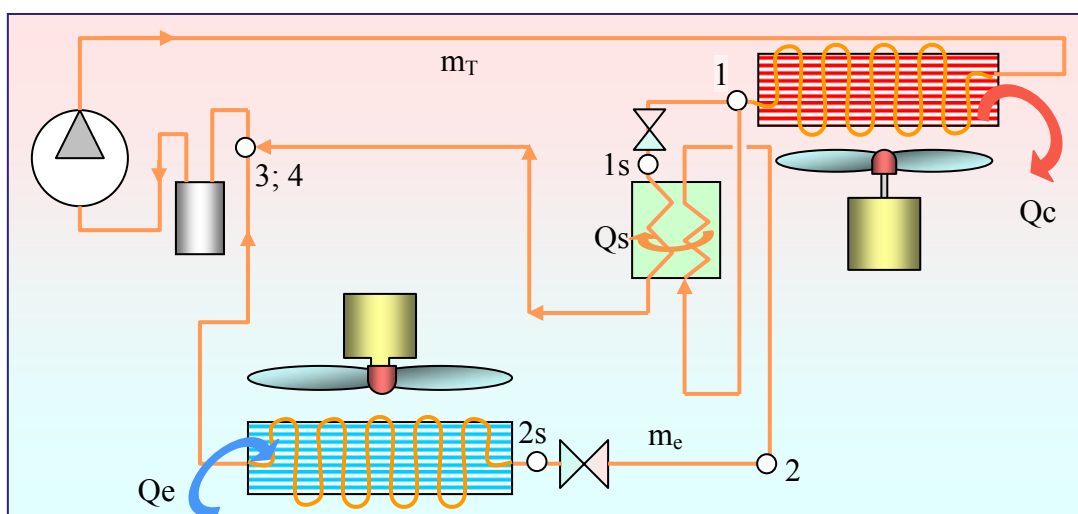


Figura 37. Esquema del circuito para el caso b.

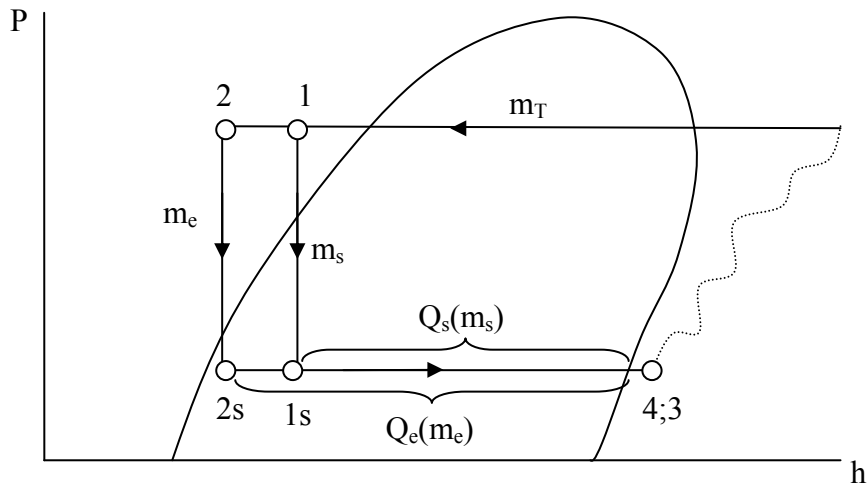


Figura 38. Diagrama P-h para el ciclo del refrigerante en el caso b.

Hipótesis:

- Se desprecian pérdidas de carga en los intercambiadores.
- Expansiones a entalpía constante.
- Se considera el rendimiento del intercambiador para el subenfriamiento ( $T_1 \neq T_4$ ).
- $h_3 \approx h_4$ .

Ecuaciones:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{a) } Q_e = m_e \cdot (h_3 - h_2) \\ \text{b) } m_T = m_e + m_s \\ \text{c) } Q_s = m_s \cdot (h_3 - h_1) \\ \text{d) } Q_s = m_e \cdot (h_1 - h_2) \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Del balance de energía en el} \\ \text{subenfriador} \end{array}$$

Operando con las ecuaciones anteriores, se tiene:

$$Q_e = (m_T - m_s)(h_3 - h_2)$$

Despejando  $h_2$  de c) y d), se llega a:

$h_2 = h_1 - \frac{m_s}{m_T - m_s} \times (h_3 - h_1)$ ; Sustituyendo en la ecuación anterior, se obtiene:

$$Q_e = (m_T - m_s) \left( h_3 - \left( h_1 - \frac{m_s}{m_T - m_s} \times (h_3 - h_1) \right) \right)$$

Operando se llega a:

$$Q_e = m_T(h_3 - h_1)$$

Como puede verse, con esta configuración la potencia frigorífica final tampoco se ve alterada por el subenfriamiento, ya que el gasto total y la entalpía específica en 3 y 1 no dependen de la porción de refrigerante que se extrae para el subenfriamiento.

- **Caso c:** El siguiente esquema representa un circuito en el que el sangrado se realiza tras una pequeña expansión del caudal total a la salida del intercambiador de subenfriamiento. El refrigerante extraído para enfriar el resto del gas licuado es nuevamente expandido para unirse al resto, después del evaporador.

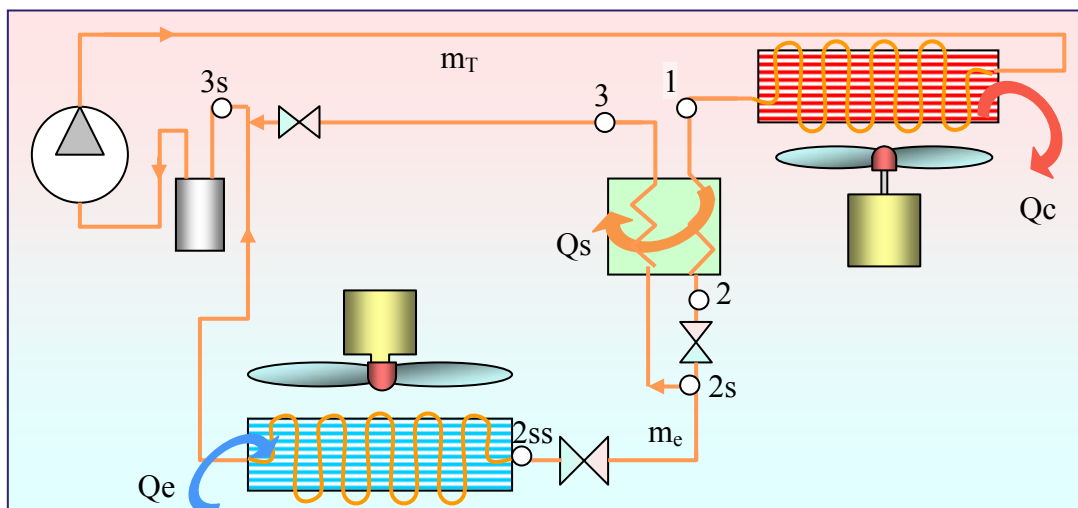


Figura 39. Esquema del circuito para el caso c.

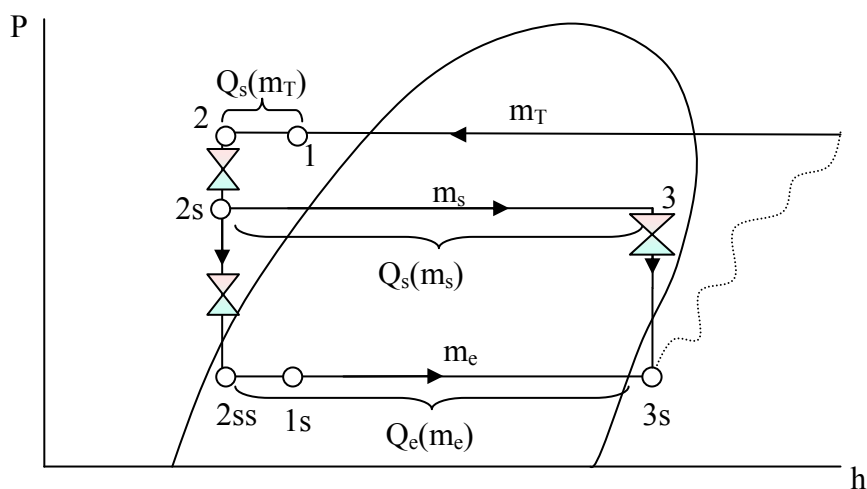


Figura 40. Diagrama P-h para el ciclo del refrigerante en el caso c.

Al margen de la aplicabilidad del sistema y bajo las hipótesis de expansiones isoentálpicas y ausencia de pérdida de carga en intercambiadores y tuberías, el balance de energía queda de la siguiente manera.

Ecuaciones:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{a) } Q_e = m_e \cdot (h_{3s} - h_{2ss}) \\ \text{b) } m_T = m_e + m_s \\ \text{c) } Q_s = m_s \cdot (h_3 - h_{2s}) \\ \text{d) } Q_s = m_T \cdot (h_1 - h_2) \\ \text{e) } h_{3s} = h_3; h_{2s} = h_{2ss} = h_2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \\ \\ \text{Del balance de energía en el} \\ \text{subenfriador} \end{array}$$

Operando se tiene:

$$Q_e = (m_T - m_s) \cdot (h_3 - h_2)$$

Despejando la entalpía en el punto 2 del balance de energía en el intercambiador de subenfriamiento y sustituyendo en la ecuación anterior, se llega a la conclusión de que no se modifica la potencia frigorífica final, al obtenerse:

$$Q_e = m_T \cdot (h_3 - h_1)$$

La potencia intercambiada en el evaporador depende del gasto total de refrigerante y de las entalpías en los puntos 1 y 3, es decir, de las condiciones a la salida del condensador y evaporador, respectivamente.

Posiblemente, este montaje tuviera la ventaja de poder regular el grado de recalentamiento a la salida del evaporador, o la temperatura de entrada en el compresor, de manera que se optimizara el funcionamiento del sistema estacionariamente. No obstante, estos esquemas son teóricos y habría que analizar su aplicabilidad real.





## **2.6 Relación entre longitud de tuberías y grado de subenfriamiento**

La pérdida de carga se debe a la caída de presión debido a la fricción en filtros, secadores, codos, curvas, restricciones, etc., a parte de la propia producida por la longitud y diámetro de la tubería y el ascenso hacia un nivel de altura mayor.

Debido a la fricción el refrigerante pierde energía, disminuyendo la presión hasta poder llegar al punto de ebullición.

Otra contribución a la caída de presión es la que se da cuando el refrigerante en la tubería tiene que ascender a una altura determinada (caída de presión estática).

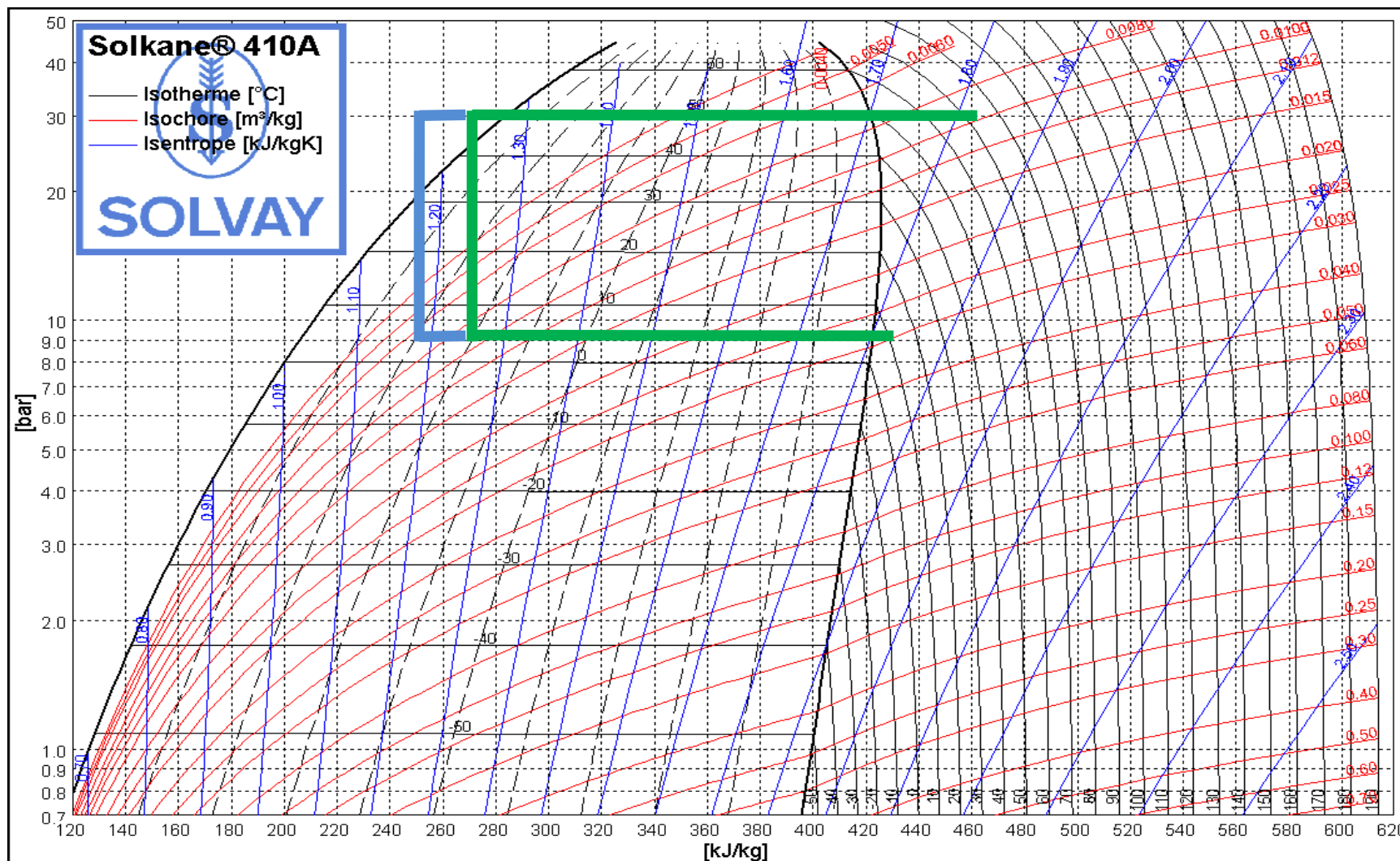


Figura 41. Diagrama P-h típico de un equipo de climatización, utilizado para la estimación del incremento de los metros de tubería en función del grado de subenfriamiento.

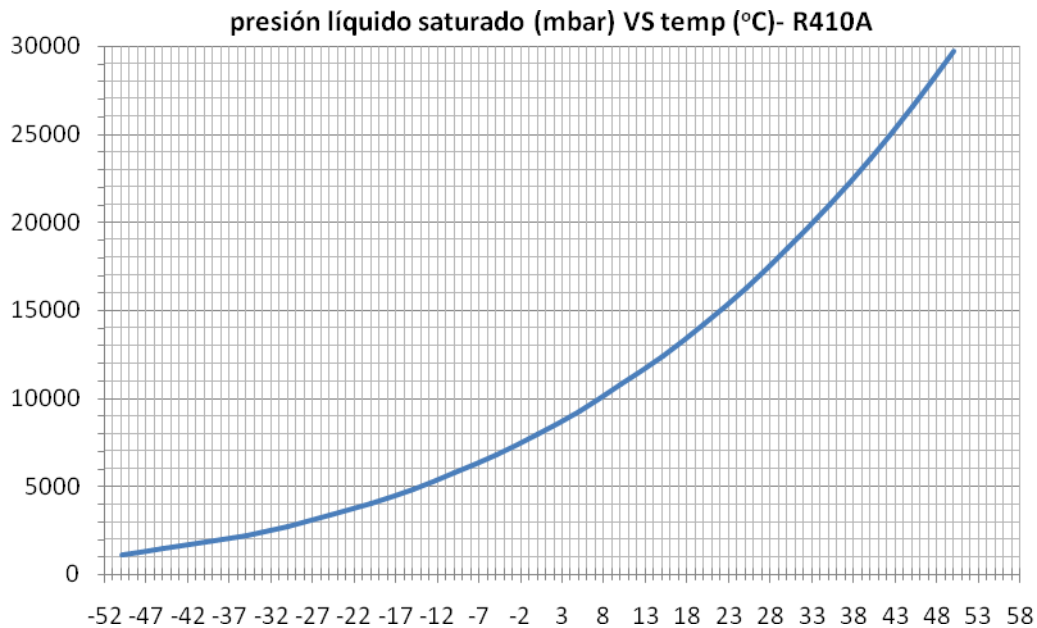


Figura 42. Curva de líquido saturado (presión frente a temperatura) para el refrigerante R410A.

Para una presión de condensación de 30 bar con un subenfriamiento de aproximadamente 5°C, se dispone de un salto de presión hasta alcanzar la curva de saturación de líquido, cercano a 4 bar. Si se subenfriía 20 °C, el salto de presión disponible es de 12 bar. Teniendo en cuenta que el subenfriamiento puede ser del orden de 30 °C, podría alcanzarse un incremento de presión disponible, de aproximadamente 16 bar.

Considerando únicamente la pérdida de carga en la tubería a lo largo de su recorrido desde la salida del circuito subenfriador hasta la válvula de expansión del evaporador al que se dirija, puede estimarse la longitud máxima de tubo en función de los grados de subenfriamiento (despreciando ganancias térmicas que puedan provocar también que el refrigerante llegue a condiciones de líquido saturado, pérdidas de carga por caída de presión estática y por accesorios y codos).

La limitación radica en la no linealidad de la curva. Para tratar de superar este obstáculo se tomará un rango de temperaturas típico del funcionamiento en climatización, (en concreto, temperaturas entre la salida del condensador y del circuito de enfriamiento entre 20 y 50 °C), que irá desde 0 a 50 °C. Con los valores de presión y temperatura de la línea de líquido saturado en este intervalo de temperatura, se tratará de escribir un polinomio que se aproxime a los valores, con el fin de obtener una forma de ecuación con la que trabajar.

Se tienen los siguientes valores de temperatura-presión para la curva de saturación de líquido:

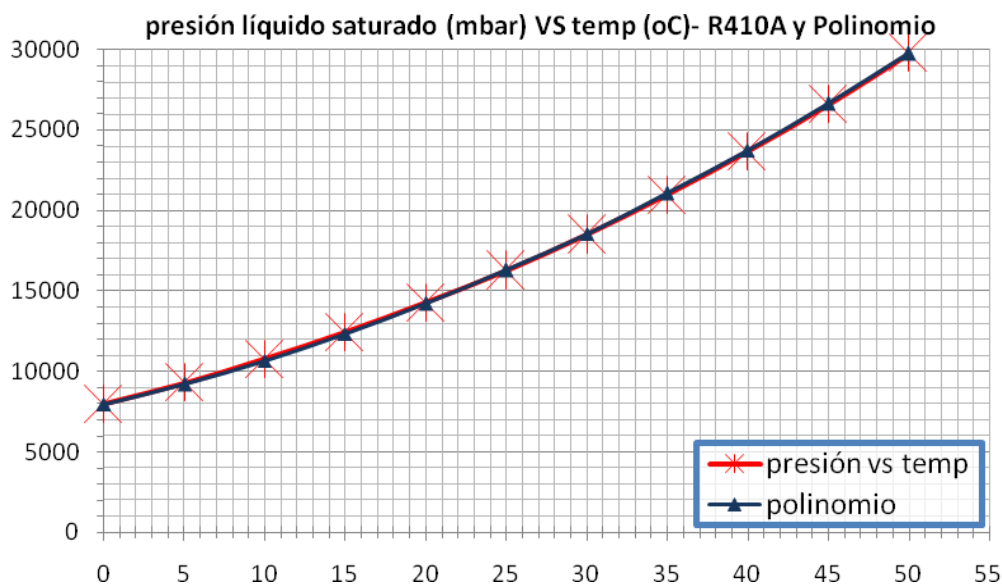
**Tabla 2. Valores reales tomados para encontrar el polinomio que se aproxime la curva real de presión-temperatura para el estado de líquido saturado del refrigerante R410A.**

Presión Líquido Saturado [mbar]	Temperatura Líquido Saturado [°C]
7950 (Y <sub>0</sub> )	0 (X <sub>0</sub> )
9274	5
10756	10
12408	15
14241	20
16269 (Y <sub>1</sub> )	25 (X <sub>1</sub> )
18502	30
20954	35
23636	40
26563	45
29745 (Y <sub>2</sub> )	50 (X <sub>2</sub> )

Se utiliza el siguiente polinomio, cuyos valores P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> son los marcados en amarillo en la tabla anterior:

$$P(T) = P_0 \times \frac{(T - T_1)(T - T_2)}{(T_0 - T_1)(T_0 - T_2)} + P_1 \times \frac{(T - T_0)(T - T_2)}{(T_1 - T_0)(T_1 - T_2)} + P_2 \times \frac{(T - T_0)(T - T_1)}{(T_2 - T_0)(T_2 - T_1)}$$

La gráfica siguiente representa los valores de la curva de saturación de líquido y los que se obtienen con el polinomio anterior. Como puede verse, puede utilizarse como ecuación, ya que el error cometido es despreciable.



*Figura 43. Representación de la curva de líquido saturado (presión frente a temperatura) para el refrigerante R410A y el polinomio de aproximación obtenido.*



La pérdida de carga debida a la longitud de tubería es proporcional a la longitud. Para su estimación puede usarse la siguiente expresión:

$$\Delta P \propto f \times \frac{L}{d} \times \frac{V^2}{2g}$$

Donde L es la longitud de la tubería, “d” su diámetro y V la velocidad promedio del refrigerante.

Igualando las dos expresiones anteriores se obtiene una aproximación general para el cálculo de los metros de tubería disponibles antes de alcanzar la curva de saturación, en función de los grados de subenfriamiento y despreciando pérdidas de carga en elementos (codos, filtros, etc.) y las debidas a variaciones de altura:

$$\Delta L = d \times \frac{2 \times 9,81}{f \times V^2} \left( 7950 \times \frac{(\Delta T - 25)(\Delta T - 50)}{(-25)(-50)} + 16269 \times \frac{(\Delta T)(\Delta T - 50)}{(25)(-25)} + 29745 \times \frac{(\Delta T)(\Delta T - 25)}{(50)(25)} \right)$$

$$\Delta L = d \times \frac{19,62}{f \times V^2} \left( 7950 \times \frac{(\Delta T - 25)(\Delta T - 50)}{1250} + 16269 \times \frac{(\Delta T)(\Delta T - 50)}{-625} + 29745 \times \frac{(\Delta T)(\Delta T - 25)}{1250} \right)$$

Para  $T \in [0, 50]$ , en °C.

Para un sistema determinado, sin modificar las características de las tuberías ni los elementos auxiliares, puede considerarse como único parámetro variable en la ecuación anterior el incremento de temperatura. De esta manera se simplifica, resultando la siguiente fórmula:

$$\Delta L = K \times [6,36 \times (\Delta T - 25)(\Delta T - 50) - 26,03 \times (\Delta T)(\Delta T - 50) + 23,8 \times (\Delta T)(\Delta T - 25)]$$

$$\text{Para } T \in [0, 50], \text{ en } ^\circ\text{C}, L \text{ en mm y } K = d \times \frac{19,62}{f \times V^2}.$$

La representación gráfica es la siguiente:

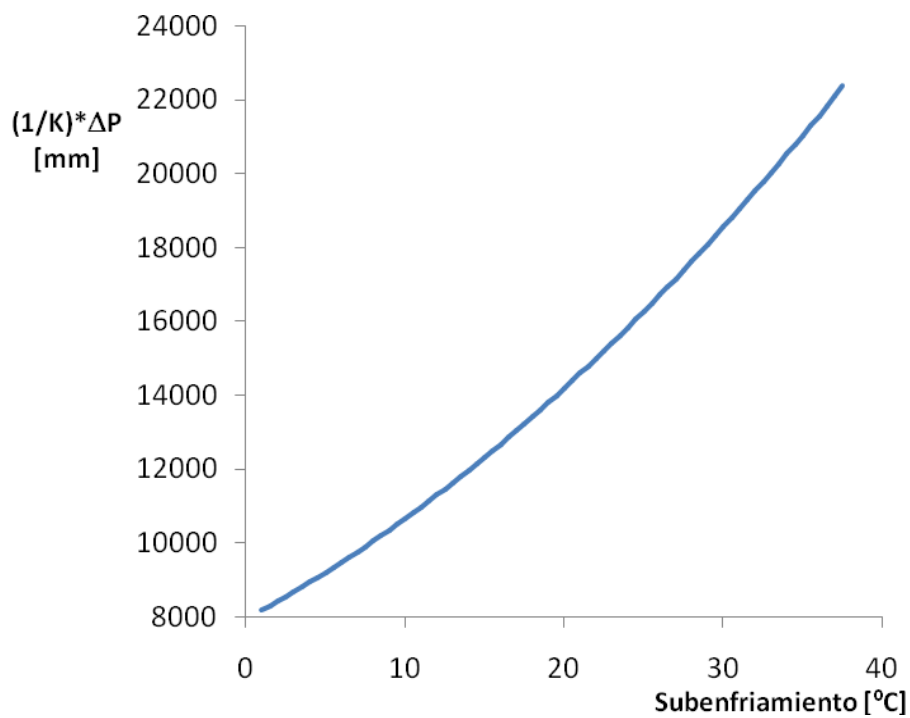


Figura 44. Estimación del incremento de longitud de tubería en función del grado de subenfriamiento, para el refrigerante R410A, bajo las hipótesis realizadas.



## Capítulo 3

# Ejemplo de Aplicación a un Hotel

En este capítulo se plantea un supuesto hotel de tres plantas, -baja, primera y segunda-, con distintos tipos de estancias (gimnasio, dormitorios, comedores, etc.) como ejemplo de aplicación de las ventajas vistas hasta ahora.

Tanto para el diseño de los planos, como para la determinación de la demanda térmica y elección de equipos, se han empleado herramientas informáticas con el fin de agilizar el proceso y orientarlo a la práctica (sin realizar simulaciones).

En concreto, los planos del hotel se han realizado con una demostración del programa “*3D Home Architect Home Design Deluxe 6*”, y se incluyen como anexo a este documento.

Por otra parte, para el cálculo de cargas térmicas y estimación de costes de equipos, se ha utilizado una herramienta de cálculo global del fabricante de la marca “*Mitsubishi*”.

En primer lugar se diseñará considerando por separado las tres plantas del hotel, eligiendo las unidades exteriores que darán servicio en cada planta (se calcula la planta baja, se asignan las unidades interiores asociadas y las exteriores correspondientes a dicha planta).

Para el segundo cálculo, se considera todo el hotel en conjunto y se escogerán las unidades exteriores con independencia de la localización de las unidades interiores que se conecten a ellas (si están en una planta u otra). De esta manera se puede mejorar el aprovechamiento del sistema CRV con recuperador de calor.

### 3.1 Descripción del edificio

Para simplificar los cálculos (no es el objeto principal de este documento) se considera situado con sus cuatro fachadas perfectamente orientadas con respecto a los puntos cardinales, sin ningún tipo de sombra proyectada sobre él.

Se han clasificado las habitaciones según las características relativas al cálculo de cargas térmicas, de manera que dos habitaciones de un mismo grupo (por ejemplo, B) tendrán el mismo valor como resultado. Los planos se encuentran en el anexo III.

El resto de hipótesis de cálculo y consideraciones, se detallan en el apartado 3.2 Cálculo de cargas.

### 3.2 Cálculo de cargas

Para el cálculo de cargas se ha empleado una herramienta informática de *Mitsubishi*, en la que se han introducido las condiciones de cálculo, seleccionando cada parámetro de su base de datos y, en algunos casos, modificando el valor por otro más realista.

Posteriormente se han introducido las dimensiones y las cargas adicionales, en función del tipo de estancia.

Las superficies de los tabiques, ventanas, puertas, cubiertas, etc., se detallan en el anexo IV.



## Capítulo 3. Ejemplo de aplicación a un hotel

\*Nota: Para el cálculo de cargas de la despensa se ha considerado la misma temperatura de diseño que para el resto de habitaciones (24 °C en verano y 21 °C en invierno).

Adicionalmente a la base de datos incluida en el programa para cálculo de potencias de equipos, se ha creado la siguiente tabla para ajustar dichas cargas teniendo en cuenta la información del programa y de otras fuentes, como por ejemplo, catálogos de fabricantes de lavadoras industriales, parrillas de gas, frigoríficos, etc.

**Tabla 3. Equipos por estancias y potencias típicas.**

Aparatos	Tipo de habitación y salas													Potencia unitaria media aparato* (W)					
	A	B	C	D	E	F	G	Gimnasio	Sala prensa	Sala de ordenadores	Sala de reuniones	Despensa	Bar y recreo		Lavandería	Cocina	Comedor	Recepción	Aseos
Secador pelo	X	X	X	X	X	X	X												1500
Mini nevera	X	X	X	X	X	X	X												20
Calentador toallas	X	X	X	X	X	X	X												1200
TV	X	X	X	X	X	X	X						X	X					175
Hifi	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X			X			150
Teléfono/fax	X	X	X	X	X	X	X										X		15
Proyector	X	X	X	X	X	X	X										X	X	220
Pc	X	X	X	X	X	X	X										X	X	400
Impresora	X	X	X	X	X	X	X												11
Iluminación	X	X	X	X	X	X	X												15/m2
Lavadora														X	X	X	X	X	20000 a 53500/55kg 21000/25 kg
Secadora ropa														X	X	X			145000/68 kg o 90000/75kg
Planchadora secadora														X	X	X			61200 para 80kg/h
Plancha ropa profesional														X	X	X			17500
Arcón Congelador 325 litros												X	X	X		X	X		200
Horno												X	X	X		X	X		9300
Microondas														X		X	X		800
Lavavajillas														X		X	X		3500 para restaur y bar. Se colocan en lavandería
Fogones															X	X	X		50000
Cocedor de pasta																X	X		8000
Parrilla de gas																X	X		7000
Freidora 19 litros												X	X	X		X	X		13000
Cámara frigorífica												X	X	X		X	X		100-200
Cafetera													X	X		X	X		2000-6000
Secador de manos																		X	2000 (no utilizable continuamente)
Potencia total sin iluminación (W)	3460	1690	2260	1690	1690	1690	1690		150		971	400	2625			150	646		

\* Promedio de las potencias de cada tipo de aparato.

432 kg de ropa al día, 2 lavadoras de 55 kg, 35 kW cada una, 4 lavados al día de 3h.

La figura siguiente resume las condiciones de diseño para el cálculo de cargas térmicas.

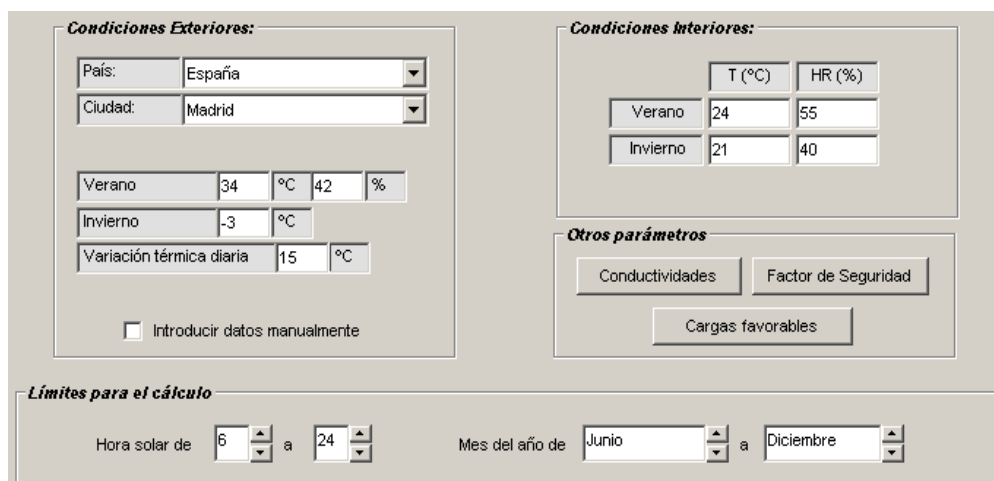


Figura 45. Condiciones de diseño para el cálculo de cargas térmicas.

Para la estimación de los kilogramos de ropa diarios a lavar, se ha tenido en cuenta el número y tipo de habitaciones, considerando el número de personas en cada una de ellas, atendiendo a los siguientes valores tomados de *internet*.

- Pañal, 50 g.
- Calzoncillo, 50 g.
- Camisón, 100 g.
- Remera, 100 g.
- Camisa, 180-300 g.
- Pantalón, 800 g.
- Equipo de gimnasia adulto, 700 g.
- Pijama masculino, 400-500 g.
- Camisón noche femenino, 200-250 g.
- Funda de almohada, 100-200 g.
- Sábana de una plaza, 500 g.
- Sábana de dos plazas, 700 g.
- Cubrecama de una plaza, 1.000 g.
- Cubrecama de dos plazas 1.300 g.
- Toalla pequeña, 150 g.
- Toalla grande, 450 g.
- Mantel, 500 g.
- Paño de cocina, 120 g.
- Servilleta, 50-100 g.
- Toalla:
  - a. Cara, 220g/ud
  - b. Manos, 540 g/ud
  - c. Baño, 810 g/ud
  - d. Pie baño, 225 g/ud
- Cada mesa del comedor, 900g.
- Cada persona, 1600g.
- Cada persona gimnasio, 700g. (suponiendo que aproximadamente el 10% de las personas registradas en el hotel hacen uso del gimnasio)
- Camas dobles, 3200g.
- Camas individuales, 1600g.

Con los datos anteriores se tienen las sumas siguientes:

- Toallas, 2605g (suma). Total de toallas, 393390 gramos.
- Gimnasio 8050g. del 10% del aforo, es decir, los que utilizan el gimnasio.
- Comedor más las habitaciones, 432040 gramos.

Cuya suma final resulta **432 kg de ropa al día**.

Con este valor se ha buscado en catálogos comerciales de electrodomésticos industriales, para tener una idea del número de lavadoras, secadoras y otros, las capacidades, el uso diario y las potencias, para poder comparar con los datos del programa de cálculo de cargas térmicas y asignar valores que se asemejen lo máximo posible a la realidad.

También se ha tenido en cuenta a los empleados del hotel en el recuento de personas. El resultado es el siguiente:

- Camareros: 4
- Servicio: 5.
- Otras personas: 5.
- Huéspedes:
  - a. 13 habitaciones dobles x 2 personas/hab. x 2 plantas: 52.
  - b. 4 habitaciones x 4 personas/hab. x 2 plantas: 32.
  - c. 2 habitaciones x 2 personas/hab. x 2 plantas: 8.
  - d. Bar: 1.
  - e. Cocina: 6.
  - f. Recepción: 2.
  - g. Restaurante: 38 mesas de 4 personas, bar y recreo: 115. (Más sala de reuniones y de prensa)

Una vez recogidos todos los datos e hipótesis, se introducen en el programa de cálculo. Se suponen todas las estancias climatizadas (máxima ocupación posible), de modo que por los tabiques de separación no habrá transferencia o sería despreciable. Para reflejar esto, en el programa de cálculo se asigna una superficie de 0 m<sup>2</sup> para que el calor transferido a través de estos tabiques sea nula.

Se tomarán unos coeficientes de seguridad para frío y calor de manera independiente. A continuación se indican los elegidos para la planta baja. En el anexo VI se incluyen imágenes de los datos introducidos. En el anexo VII se ha añadido el proceso de elección de equipos, los resultados del cálculo de cargas térmicas, la distribución de unidades y el presupuesto de equipos, distinguiendo entre los siguientes casos:

- Diseño del hotel completo como un sistema único.
- Diseño del hotel por plantas, como sistemas independientes bajo el mismo control.

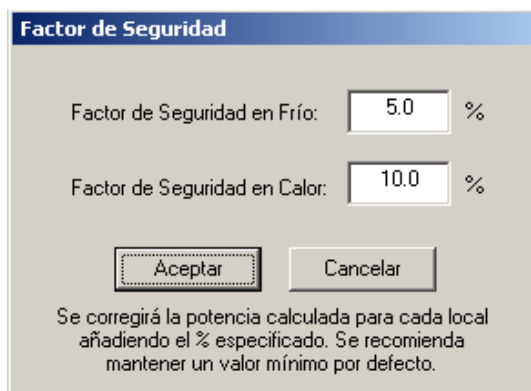


Figura 46. Factores de seguridad tomados para el cálculo de cargas térmicas.

Además, es necesario añadir un determinado caudal de aire de ventilación en los siguientes casos, cuyos valores se muestran a continuación y suman **22239,4 m<sup>3</sup>/h**:

Tabla 4. Caudales de renovación de aire.

Estancia	m <sup>3</sup> /h
Gimnasio	2098.1
Sala prensa	3848.4
Despensa	877
Sala ordenadores	432
Reuniones	842.4
Bar y recreo	5482.1
Lavandería	1094.4
Cocina	864.7
Comedor	6700.3

Se han considerado **cargas favorables en invierno** a las debidas a **iluminación, y ocupación**. En verano no se ha hecho la misma consideración. En el anexo V se incluyen los coeficientes de transmisión. De manera resumida, son los de la tabla siguiente:

## Capítulo 3. Ejemplo de aplicación a un hotel

**Tabla 5. Características de los cerramientos**

		Definición de cerramientos para todos los locales			
		Conductividad kcal/h·m <sup>2</sup> °C	Peso kg/m <sup>2</sup>	Factor solar %*	Factor protección solar %**
*% de radiación que atraviesa el vidrio. **% de radiación que atraviesa la cobertura.					
Muros exteriores	Usuario	1,5	500	xx	xx
	Sencillo: Muro de 2 capas de ladrillo con cámara de aire	1,5	300	xx	xx
	Bueno: Muro de ladrillo ancho con aislamiento.	0,7	500	xx	xx
	Sin aislar. Muro de ladrillo.	2	100	xx	xx
Paredes interiores	Usuario	1,6	xx	xx	xx
	Sencillo. Ladrillo perforado	1,6	0	xx	xx
	Bueno. Tabicón de ladrillo hueco	1,2	0	xx	xx
	Sin aislar. Tabique de ladrillo hueco	2	0	xx	xx
Tejado exterior	Usuario	1	300	xx	xx
	Sencillo. Tejado de hormigón con gravilla en el exterior	1	500	xx	xx
	Bueno. Tejado de pavimento con hormigón aislante.	0,7	400	xx	xx
	Sin aislar. Tejado de pavimento con bovedilla de hormigón	1,5	200	xx	xx
Vidrio	Usuario	5	xx	100	xx
	Ordinario. Vidrio ordinario simple 2,5-6,35 mm de grosor	5	0	88	xx
	Ordinario 6 mm: Vidrio ordinario de 6 mm.	4,8	0	85	xx
	Doble. Vidrio doble ordinario con cámara de aire entre los 2 cristales.	2,2	0	73	xx
Techo entre pisos	Usuario	1	300	xx	xx
	Sencillo. Pavimento sin aislante	1	300	xx	xx
	Bueno. Pavimento con bandas de aislamiento perimetrales	1	300	xx	xx
	Sin aislar. Pavimento sin aislante	1,1	300	xx	xx
Cobertura	Usuario	xx	xx	xx	65
	Sin cobertura	xx	xx	xx	100
	Cortina tela interior	xx	xx	xx	65
	Cortina tela exterior	xx	xx	xx	23
	Veneciana interior	xx	xx	xx	65
	Veneciana exterior	xx	xx	xx	15
	Persiana exterior	xx	xx	xx	22

Para mejorar la eficiencia se añaden unidades de tratamiento de aire exterior (recuperadores entálpicos), para precalentar o enfriar el aire de renovación con el de salida del interior del edificio (sólo planta baja, debido a características de las salas).

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de la asignación de unidades de recuperación entálpica, siendo de 2000 m<sup>3</sup>/h la de mayor caudal. De esta manera es necesario añadir más de una para el comedor, bar y sala de recreo, sala de prensa y gimnasio. Hecho esto, se supone una cobertura del 100%.

**Tratamiento Aire Exterior**

**Selección de unidades**

☒ Lossnay 65%  
☐ 100% Aire Exterior

LGH-25RX4  
 LGH-35RX4  
 LGH-50RX4  
 LGH-65RX4  
 LGH-80RX4  
 LGH-100RX4  
 LGH-150RX4  
 LGH-200RX4

Caudal de ventilación: [m<sup>3</sup>/h]

Añadir Unidad Cambiar

**Locales a asignar**

gimnasio - Qvent = 2,098.1 m<sup>3</sup>/h  
 Sala de prensa - Qvent = 3,848.4 m<sup>3</sup>/h  
 Despensa - Qvent = 877.0 m<sup>3</sup>/h  
 Sala de ordenadores - Qvent = 432.0 m<sup>3</sup>/h  
 Sala de reuniones - Qvent = 842.4 m<sup>3</sup>/h  
 Bar y sala recreo - Qvent = 5,482.1 m<sup>3</sup>/h  
 Aseos - Qvent = 0.0 m<sup>3</sup>/h  
 pasillos, recibidor y alrededores - Qvent = 0.0  
 Lavandería - Qvent = 1,094.4 m<sup>3</sup>/h  
 pasillo despensa a cocina - Qvent = 0.0 m<sup>3</sup>/h  
 Cocina - Qvent = 864.7 m<sup>3</sup>/h  
 Comedor - Qvent = 6,700.3 m<sup>3</sup>/h

☒ Mostrar todos los locales

**Asignación de Locales - Unidades**

GRUPO 3 -- LGH-150RX4 (LOSSNAY) - Caudal = 1,500.0 m<sup>3</sup>/h  
 ----- Despensa - Qvent = 877.0 m<sup>3</sup>/h  
 ----- Sala de ordenadores - Qvent = 432.0 m<sup>3</sup>/h  
 GRUPO 4 -- LGH-200RX4 (LOSSNAY) - Caudal = 2,000.0 m<sup>3</sup>/h  
 ----- Sala de prensa - Qvent = 3,848.4 m<sup>3</sup>/h  
 GRUPO 5 -- LGH-200RX4 (LOSSNAY) - Caudal = 2,000.0 m<sup>3</sup>/h  
 ----- Sala de prensa - Qvent = 3,848.4 m<sup>3</sup>/h  
 GRUPO 6 -- LGH-200RX4 (LOSSNAY) - Caudal = 2,000.0 m<sup>3</sup>/h  
 ----- Lavandería - Qvent = 1,094.4 m<sup>3</sup>/h

GRUPO 7 : Caudal Equipo [m<sup>3</sup>/h]: 1,000.0 Ratio de Cobertura: 100.0 %  
 Caudal Ventilación asignado: 842.4

No se puede comprobar automáticamente la asignación de máquinas  
Se supondrá una cobertura del 100% para realizar el cálculo

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Figura 47. Introducción de datos para cálculos con renovación de aire.

Nota: Los resultados de los cálculos para habitaciones del mismo tipo son los mismos, ya que las hipótesis de partida, dimensiones, materiales, orientación y contorno son iguales.

### 3.3 Elección del equipo

De manera general, el proceso de selección del sistema es el siguiente [10]:

1. Cálculo de las cargas térmicas máximas.
2. Elegir las especificaciones de la unidad interior, exterior, aplicar el factor coeficiente de capacidad y decidir la velocidad del caudal de aire y distribución de la temperatura.
3. Selección de líneas de refrigerante, juntas y distribuidores.

### Capítulo 3. Ejemplo de aplicación a un hotel

4. Selección del sistema de control (método de control y descripción de los dispositivos).
5. Cableado eléctrico (características y esquema eléctrico).

Todos estos pasos se integran en el programa de cálculo.

Para la asignación de las unidades exteriores y la asociación de unidades interiores se ha intentado buscar conexiones entre estancias de distinto tipo y combinando las que pueden demandar frío durante todo el año con las que puedan requerir funcionar en modo calor en el mismo momento, con el fin de aprovechar al máximo las características del sistema con recuperación de calor.

El resumen de los resultados se presenta en la tabla siguiente:

**Tabla 6. Resumen de cargas térmicas**

		Cargas térmicas y equipos					
		Carga térmica total		Asignación equipos		Capacidad cubierta	
		Frío (kcal/h)	Calor (kcal/h)	Frío (kcal/h)	Calor (kcal/h)	Frío (%)	Calor (%)
Planta baja	Gimnasio	15690	6624	16300	17630	103,89	266,2
	Sala de prensa	19029	11529	20000	21500	105,10	186,486
	Despensa	5434	4158	6300	6880	115,94	165,5
	Sala ordenadores	7501	0	8000	8600	106,65	xxxx
	Sala reuniones	6772	2131	8000	8600	118,13	403,6
	Bar y sala recreo	23537	9106	24000	25800	101,97	283,33
	Aseos	4470	0	6300	6880	140,94	xxxx
	Pasillos, recibidor y alrededores	21131	8888	22300	24080	105,53	270,927
	Pasillo despensa a cocina	1677	2020	2000	2150	119,26	106,4
	Cocina	100819	0	103000	113520	102,16	xxxx
Planta 1ª	Habitación tipo A	6703	2701	8000	8600	119,35	318,4
	Habitación tipo B	3055	0	3200	3440	104,75	xxxx
	Habitación tipo C	6760	2701	8000	8600	118,34	318,4
	Habitación tipo D	2613	0	3200	3440	122,46	xxxx
	Habitación tipo E	2403	0	2500	2752	104,04	xxxx
	Habitación tipo I	2692	0	3200	3440	118,87	xxxx
	Habitación tipo G	2797	1373	3200	3440	114,41	250,5
	Pasillos y resto de planta 1	12107	0	12600	13760	104,07	xxxx
Planta 2ª	Habitación tipo A	7143	3254	7500	8170	105,00	251,1
	Habitación tipo B	3709	710	4000	4300	107,85	605,634
	Habitación tipo C	7079	3254	7100	7740	100,30	237,9
	Habitación tipo D	3433	1354	4000	4300	116,52	317,578
	Habitación tipo E	3169	759	3200	3440	100,98	453,2
	Habitación tipo I	3372	1354	4000	4300	118,62	317,578
	Habitación tipo G	3217	1599	4000	4300	124,34	268,9
	Pasillos y resto de planta 1	16117	11713	18900	20640	117,27	176,214
Total		292429	75228	312800	340302		

En el cálculo de cargas térmicas ya se tomaron unos ciertos coeficientes de seguridad, diferentes para refrigeración y calefacción. De todos modos, los valores de capacidad asignados en función de las cargas térmicas, dependientes de las unidades interiores seleccionadas para cada estancia, son siempre mayores para no influir en dichos coeficientes de seguridad. Esto puede verse en la columna de porcentaje de carga cubierto.

En algunos casos, podía haberse tomado un valor menor, pero en la práctica, al buscar el equipo apropiado en la base de datos del programa de cálculo, no se ha encontrado otro que cumpla los requisitos de manera más ajustada. Sin embargo, en otros casos como por ejemplo el bar y sala de recreo, debido a la geometría del local puede ser más apropiado instalar más unidades interiores de menos potencia, pero mejor repartidas. De esta forma sí se puede ajustar más la capacidad a la demanda.

Como observación, los valores de capacidad para calefacción cubren la demanda con más margen que los de refrigeración por las características climáticas y por el ciclo de refrigerante, ya que en el condensador se disipa el calor de evaporación más el de compresión.

A continuación se incluye un ejemplo de las gráficas de carga térmica incluidas en el anexo VII. Se representa la variación por meses, por horas dentro de un mes y por origen (personas, iluminación, etc.). La influencia de personas, ventilación, transmisión, etc., en la carga total depende del tipo de sala, como puede comprobarse en los resultados finales incluidos en el anexo VII.

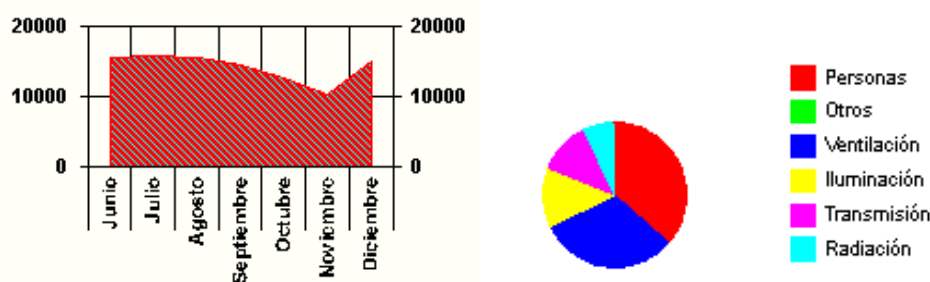


Figura 48a. A la izquierda, distribución de la carga térmica por meses (Kcal/h). A la derecha, reparto de carga térmica para el día más desfavorable, a las 16h (solares) de Julio.

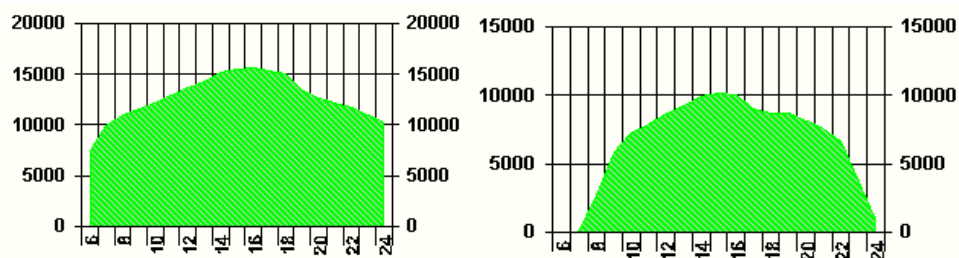


Figura 48b. A la izquierda, distribución de la carga térmica por horas para el mes de Junio. A la derecha, para Noviembre (Kcal/h).



## Capítulo 3. Ejemplo de aplicación a un hotel

El siguiente paso es asignar unidades exteriores. La figura siguiente es una imagen del programa de cálculo utilizado, en la que se representa la selección de unidades exteriores y el reparto de unidades interiores para cada una de ellas. Además, se calculan los índices de capacidad, la carga de trabajo de la unidad exterior, el número de unidades interiores conectadas y el máximo posible, etc. En el anexo VI se incluyen más figuras de esta fase de diseño.

**Selección de Unidades Exteriores (CITY MULTI)**

**Unidades Exteriores**

☐ Sólo Frio  
☐ Bomba de calor  
☒ Recuperación de calor  
☐ Bomba de calor por agua  
☐ Recuperación por agua

PURY-P300YGM-A  
 PURY-P350YGM-A  
 PURY-P400YGM-A  
 PURY-P450YGM-A  
 PURY-P500YGM-A  
 PURY-P550YGM-A  
 PURY-P600YGM-A  
 PURY-P650YGM-A

Añadir Unidad Exterior    Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Bar y sala recreo)  
 PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Bar y sala recreo)  
 PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Aseos)  
 PCFY-P40VGM-E IC = 40 (pasillos, recibidor y alre)  
 PCFY-P40VGM-E IC = 40 (pasillos, recibidor y alre)  
 PCFY-P40VGM-E IC = 40 (pasillos, recibidor y alre)  
 PCFY-P40VGM-E IC = 40 (pasillos, recibidor y alre)  
 PCFY-P40VGM-E IC = 40 (pasillos, recibidor y alre)  
 PCFY-P63VGM-E IC = 63 (pasillos, recibidor y alre)  
 PEFY-P140VMM-E IC = 140 (Lavandería)  
 PEFY-P140VMM-E IC = 140 (Lavandería)  
 PEFY-P140VMM-E IC = 140 (Lavandería)  
 PEFY-P140VMM-E IC = 140 (Lavandería)

IC pendiente de asignar = 3328

**Unidades Asignadas**

GRUPO 1 - PURY-P650YGM-A (CITY)

----- PCFY-P100VGM-E IC = 100 (gimnasio)  
 ----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (gimnasio)  
 ----- PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Sala de prensa)  
 ----- PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Sala de prensa)  
 ----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Despensa)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Sala de ordenadores)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Sala de ordenadores)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Sala de reuniones)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Sala de reuniones)

**Datos Grupo 1 - UE: PURY-P650YGM-A**

Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:		FRIO		CALOR	
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	650	Pot. Nominal [Kcal/h]:	65,000	Pot. Nominal [Kcal/h]:	70,090
Sobrecarga [%]:	586	Pot. Demandada [Kcal/h]:	54,426	Pot. Corregida* [Kcal/h]:	56,072
	90.2%	(no simultánea)	(83.7%)	Pot. Demandada [Kcal/h]:	24,442
Máx. núm. de uds conectables:	32	Pot. Demandada [Kcal/h]:	53,530	(simultánea)	(34.9%)
Nº de unidades conectadas:	9	(simultánea)	(82.4%)		
Máx. IC de unidad interior:	250	(*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.			

Combinación Correcta

<< Volver

Figura 49. Proceso de selección de unidades exteriores y asignación de las interiores que se conectarán a cada exterior. Entre otros datos, se incluyen índices de carga, capacidades, número de unidades conectadas y conectables.

En el caso de la planta primera, se podría asignar una sola unidad exterior para todas sus habitaciones, con un índice de capacidad superior al 100%. Pero es preferible diseñar con potencia de sobra para maximizar las ventajas de este tipo de sistemas con recuperación de calor (ver apartado “Simulaciones”), es decir, se consiguen mejores resultados dimensionando el sistema de manera que la mayor parte del tiempo trabaje a carga parcial, en lugar de provechar al máximo su capacidad.

La figura siguiente representa la selección con una única unidad exterior y con dos, para toda la planta 1. Como alternativa podría haberse escogido varias

## Capítulo 3. Ejemplo de aplicación a un hotel

unidades exteriores a las que conectar las unidades interiores de las plantas 1 y 2 como si fuera una sola planta.

**Selección de Unidades Exteriores (CITY MULTI)**

**Unidades Exteriores**

☐ Sólo Frio  
☐ Bomba de calor  
☒ Recuperación de calor  
☐ Bomba de calor por agua  
☐ Recuperación por agua

PURY-P200YGM-A  
 PURY-P250YGM-A  
 PURY-P300YGM-A  
 PURY-P350YGM-A  
 PURY-P400YGM-A  
 PURY-P450YGM-A  
 PURY-P500YGM-A  
 PURY-P550YGM-A

Añadir Unidad Exterior Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

IC pendiente de asignar = 0

**Unidades Asignadas**

GRUPO 1 -- PURY-P400YGM-A (CITY)

----- PLFY-P80VLM-D-E IC = 80 (Habitación tipo A planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLM-D-E IC = 32 (Habitación tipo B1 planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLM-D-E IC = 32 (Habitación tipo B2 planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLM-D-E IC = 32 (Habitación tipo B3 planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLM-D-E IC = 32 (Habitación tipo B4 planta 1)  
 ----- PLFY-P80VLM-D-E IC = 80 (Habitación tipo C planta 1)  
 ----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación tipo D planta 1)  
 ----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación tipo I, planta 1)  
 ----- PKFY-P25VAM-E IC = 25 (Habitación 1 tipo E, planta 1)

**Datos Grupo 1 - UE: PURY-P400YGM-A**

Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:		FRIO		CALOR	
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	400	Pot. Nominal [Kcal/h]:	40,000	Pot. Nominal [Kcal/h]:	43,000
Sobrecarga [%]:	94.3%	Pot. Demandada [Kcal/h]:	33,391 (83.5%)	Pot. Corregida* [Kcal/h]:	34,400
Máx. núm. de uds conectables:	24	Pot. Demandada [Kcal/h]:	32,702 (81.8%)	Pot. Demandada [Kcal/h]:	5,402 (12.6%)
Nº de unidades conectadas:	9	(*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.			
Máx. IC de unidad interior:	250	Combinación Correcta			

<< Volver

**Selección de Unidades Exteriores (CITY MULTI)**

**Unidades Exteriores**

☐ Sólo Frio  
☐ Bomba de calor  
☒ Recuperación de calor  
☐ Bomba de calor por agua  
☐ Recuperación por agua

PURY-P300YGM-A  
 PURY-P350YGM-A  
 PURY-P400YGM-A  
 PURY-P450YGM-A  
 PURY-P500YGM-A  
 PURY-P550YGM-A  
 PURY-P600YGM-A  
 PURY-P650YGM-A

Añadir Unidad Exterior Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

IC pendiente de asignar = 0

**Unidades Asignadas**

GRUPO 1 -- PURY-P650YGM-A (CITY)

----- PLFY-P80VLM-D-E IC = 80 (Habitación tipo A planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLM-D-E IC = 32 (Habitación tipo B1 planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLM-D-E IC = 32 (Habitación tipo B2 planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLM-D-E IC = 32 (Habitación tipo B3 planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLM-D-E IC = 32 (Habitación tipo B4 planta 1)  
 ----- PLFY-P80VLM-D-E IC = 80 (Habitación tipo C planta 1)  
 ----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación tipo D planta 1)  
 ----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación tipo I, planta 1)  
 ----- PKFY-P25VAM-E IC = 25 (Habitación 1 tipo E, planta 1)

**Datos Grupo 1 - UE: PURY-P650YGM-A**

Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:		FRIO		CALOR	
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	650	Pot. Nominal [Kcal/h]:	65,000	Pot. Nominal [Kcal/h]:	70,090
Sobrecarga [%]:	116.9%	Pot. Demandada [Kcal/h]:	69,922 (107.6%)	Pot. Corregida* [Kcal/h]:	56,072
Máx. núm. de uds conectables:	32	Pot. Demandada [Kcal/h]:	68,589 (105.5%)	Pot. Demandada [Kcal/h]:	6,775 (9.7%)
Nº de unidades conectadas:	21	(*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.			
Máx. IC de unidad interior:	250	Combinación Correcta			

<< Volver

Figura 50. Selección de unidades exteriores para la planta 1. Arriba, dos unidades. Abajo, 1 sola.

## Capítulo 3. Ejemplo de aplicación a un hotel

El siguiente paso es seleccionar accesorios como controles remotos, por ejemplo. En la figura siguiente se muestra una imagen de la herramienta de cálculo, durante esta etapa de diseño.

**Selección de Accesorios**

**Máquinas seleccionadas para el edificio**

- GRUPO 1 -- PURY-P650YGM-A
- GRUPO 2 -- PURY-P600YGM-A
- GRUPO 3 -- PURY-P650YGM-A
- GRUPO 4 -- PURY-P650YGM-A
- GRUPO 5 -- PURY-P650YGM-A
- GRUPO 6 -- PURY-P650YGM-A
- GRUPO 7 -- PURY-P300YGM-A
- PCFY-P63VGM-E (Comedor)
- PCFY-P63VGM-E (Comedor)
- PCFY-P63VGM-E (Comedor)
- PCFY-P100VGM-E (Comedor)
- LOSSNAYS

**Accesorios seleccionados**

	Unidades	
CONTROLES REMOTOS		
--- PAR-F27MEA	44	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTROLES CENTRALIZADOS		
--- G-50A	2	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTROLES REMOTOS LOSSNAY		
--- PZ-52SF-E	14	<input checked="" type="checkbox"/>

**Control** | **Accesorios máquinas**

☒ Controles remotos
 ☐ Soluciones integradas  
☐ Controles de sistema
 ☐ Accesorios control  
☐ Programadores
 ☐ Control Remoto Lossnay  
☐ Controles centralizados
 ☐ Ver funciones adicionales

PAC-YT51CRA  
 PAR-20MAA  
 PAR-21MAA  
 PAR-F27MEA  
**PAR-FL32MA**  
 PAR-FA32MA

Control Remoto Sin Hilos, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds.

Autoasignar Mandos

Figura 51a. Proceso de selección de accesorios.

**Selección de Accesorios**

**Máquinas seleccionadas para el edificio**

- GRUPO 1 -- PURY-P650YGM-A
- GRUPO 2 -- PURY-P600YGM-A
- GRUPO 3 -- PURY-P650YGM-A
- GRUPO 4 -- PURY-P650YGM-A
- GRUPO 5 -- PURY-P650YGM-A
- GRUPO 6 -- PURY-P650YGM-A
- GRUPO 7 -- PURY-P300YGM-A
- PCFY-P63VGM-E (Comedor)
- PCFY-P63VGM-E (Comedor)
- PCFY-P63VGM-E (Comedor)
- PCFY-P100VGM-E (Comedor)
- LOSSNAYS

**Accesorios seleccionados**

	Unidades	
CONTROLES REMOTOS		
--- PAR-F27MEA	44	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTROLES CENTRALIZADOS		
--- G-50A	2	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTROLES REMOTOS LOSSNAY		
--- PZ-52SF-E	14	<input checked="" type="checkbox"/>

**Control** | **Accesorios máquinas**

☐ Controles remotos
 ☐ Soluciones integradas  
☐ Controles de sistema
 ☐ Accesorios control  
☐ Programadores
 ☐ Control Remoto Lossnay  
☒ Controles centralizados
 ☒ Ver funciones adicionales

G-50A  
 GB-50A  
 --> SERVIDOR-WEB  
 --> FG50WPCA  
 --> FG50AA  
 --> FG50AE  
**--> FG50AEPW**  
 --> SYSTEMQAEPW  
 --> FG50AEPD

Función adicional Ahorro de Energía con vatímetros (vía Autómata Programable SYSTEMQAEPW), para ampliación de una función SERVIDOR-WEB o de un control GB-50A, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC. (Vatímetros no incluidos)

Autoasignar Mandos

Figura 51b. Proceso de selección de accesorios.

En los anexos citados se encuentra la selección de equipos completa y el resultado del diseño para toda la planta baja y el resto del hotel.

La siguiente gráfica es un ejemplo del potencial de aprovechamiento de la recuperación de calor. En Noviembre, mientras en la sala de ordenadores se necesita refrigerar desde algo antes de las 6 de la mañana, en el pasillo que comunica la despensa con la cocina podría necesitarse calefacción. Además, hay que tener en cuenta que los valores de las gráficas se corresponden con los máximos supuestos en las peores condiciones, tal como se ha asumido para el cálculo de cargas térmicas.

Esto quiere decir, que es probable tener situaciones más frías de las previstas por los cálculos, lo que significaría un incremento en la necesidad de zonificar. Así, para el caso de las gráficas de carga de la figura 52, no sería raro que en el pasillo de paso de la despensa a la cocina se necesitara calor que pudiera extraerse de la sala de ordenadores.

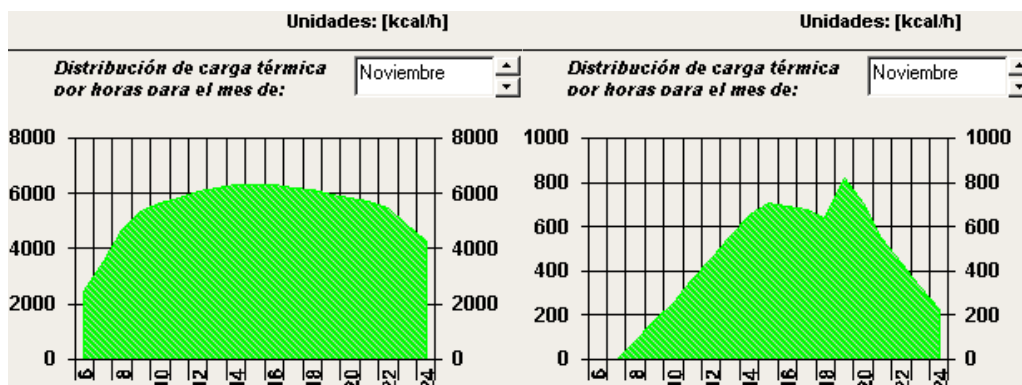


Figura 52. Ejemplo de aprovechamiento de un sistema con recuperación de calor. La gráfica izquierda corresponde al mes de Noviembre, para la sala de ordenadores. La gráfica derecha es del mismo mes, para el pasillo que comunica la despensa con la cocina.

### 3.4 Impacto ambiental

La repercusión de la utilización de las máquinas de producción de frío en el medio ambiente puede analizarse desde los siguientes aspectos:

- Horizonte de interacción. Es el tiempo que transcurre desde que se produce un escape de refrigerante a la atmósfera hasta que deja de contaminar.
- Potencial de efecto invernadero directo. Es el que provoca el propio refrigerante. Consiste en dificultar que escape radiación desde la tierra hacia el espacio, provocando un recalentamiento progresivo de la atmósfera. El gas considerado como referencia con el que comparar es el

CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono), mientras que el rango del efecto invernadero provocado va desde 0,4 a 12000 veces el del CO<sub>2</sub>. El valor se obtiene de la siguiente expresión [33]:

$$GWP_i = \frac{\int_0^H a_i \cdot C_i(t) \cdot dt}{\int_0^H a_{ref} \cdot C_{ref}(t) \cdot dt}$$

donde “a” es el forzamiento radiactivo en W/m<sup>2</sup>kg, C la concentración en el tiempo, H el horizonte temporal en años y “ref” se refiere al CO<sub>2</sub>.

- Potencial de efecto invernadero indirecto. Es el debido al CO<sub>2</sub> que se genera al producir la potencia necesaria para el funcionamiento del sistema. El potencial de calentamiento total es la suma del directo y el indirecto. (Tratado de Kyoto).
- Potencial destructor del Ozono. De manera análoga al de efecto invernadero, en este caso se toma como patrón de referencia el efecto destructor del refrigerante R-11. (Protocolo de Montreal)

A priori, no sería fácil determinar el impacto ambiental del uso del sistema calculado en este ejemplo, debido entre otros factores, a que se desconoce la forma de uso real que vaya a darse al sistema, el estado de mantenimiento, condiciones ambientales reales, ocupación efectiva durante todo el año, etc.

Sin embargo, el impacto ambiental puede estimarse bajo ciertas hipótesis. En primer lugar, según el reparto de tipos de centrales de generación de electricidad en España (térmicas, nucleares, hidroeléctricas, etc.), puede considerarse que por cada kWh eléctrico que se produce, se emiten 0,5 kg de CO<sub>2</sub>.

El potencial de efecto invernadero directo puede aproximarse con la siguiente expresión [32]:

$$PEID = f \cdot C \cdot peid \cdot a$$

Donde f = 0,15 (fuga de refrigerante en un año estimada. Actualmente hay pocos estudios al respecto); C es el caudal de refrigerante del circuito (como no se conocen longitudes finales de tuberías, se asumirá C= 1kg/kW, hasta 50 kW; C=0,6 kg/kW, de 50 a 500 kW; C=0,3 kg/kW, de 500 a 10000 kW); peid es el potencial de efecto invernadero directo del refrigerante utilizado (1770 a 2000 kg equivalentes de CO<sub>2</sub>); “a” es el número de años.

En cuanto al potencial de efecto invernadero indirecto, la expresión para el cálculo es la siguiente [32]:

$$PEII = W_{tot} \cdot peii \cdot h \cdot a$$

Donde  $W_{tot}$  es la potencia total del sistema;  $peii = 0,5 \text{ kg}_{CO_2}/KWh_e$ ;  $h$  son las horas de funcionamiento al año y “ $a$ ” el número de años.

Hay que tener en cuenta que el sistema no funcionará en condiciones de máxima capacidad durante todo el año, pero para este cálculo se tomará el valor de la potencia máxima. Suponiendo los valores del COP entre 2 y 3,8, según la referencia [22], y los valores de la tabla 5, se tiene:

$$\text{Potencia total aproximada} = (538894 \text{ kcal/h}) \cdot (1 \text{ kWh}/864 \text{ kcal})/3 (\text{COP}) =$$

$$\mathbf{207,9 \text{ kW}}$$

En este valor no se incluye el consumo de ventiladores y otros elementos como por ejemplo placas electrónicas, sensores, etc.

Sustituyendo en las ecuaciones anteriores, para un periodo de 1 año se obtienen los valores siguientes:

$$PEID = 0,15 \text{ kg fugan/kg tot} \cdot 0,3 \text{ kg tot/kW} \cdot 207,9 \text{ kW} \cdot 2000 \text{ kg eq CO}_2/\text{kg fugan} \cdot 1 \text{ año}$$

$$\mathbf{PEID = 18711 \text{ kg equivalentes de CO}_2}$$

Para el potencial de efecto invernadero indirecto se supondrá un uso de 12 horas al día, 260 días al año. El resultado para un periodo de 1 año es el siguiente:

$$PEII = 207,9 \text{ kW} \cdot 0,5 \text{ kg CO}_2/\text{kWh} \cdot 12 \text{ h/día} \cdot 260 \text{ días/año} \cdot 1 \text{ año}$$

$$\mathbf{PEII = 324324 \text{ kg equivalentes de CO}_2}$$

En total, la cantidad equivalente de dióxido de carbono emitida a la atmósfera que supondría el uso del sistema durante un año es de **343035 kg de CO<sub>2</sub>**.

Nota: Este valor es una estimación basada en las hipótesis anteriores, de modo que el resultado final puede variar en función del grado de cumplimiento de estas suposiciones.

Por último, el R410A no es destructor del ozono y tiene una permanencia en la atmósfera de 32,6 años [34]



### **3.5 Resultados y conclusiones del ejemplo**

Tanto para el dimensionado del sistema considerando el hotel completo, como por plantas de forma separada, se cubre toda la demanda térmica.

Sin embargo, se consigue aprovechar mejor la ventaja de la recuperación de calor en el caso en el que se tiene en cuenta el hotel completo, al poderse conectar a cada unidad exterior unidades interiores de distintas plantas, optimizándose el aprovechamiento del intercambio térmico entre zonas de distintas plantas.

Además, el coste final es favorable también para el diseño del hotel como un sistema único, en lugar de calcular las necesidades de cada planta por separado, asignando en cada caso los elementos necesarios.

A continuación se resume el resultado en cada caso y el coste de cada diseño. En el anexo VII se encuentran más detalles del dimensionamiento, descripciones de equipos, cantidades, etc.

**Tabla 7. Resumen de los resultados.**

Cálculo hotel como 1 sistema único		Índice de capacidad total	Exterior: 550 Interior: 517
		Potencia frigorífica instalada	507 kcal/h
		Unidades exteriores	253.899 € (total 9 uds.)
		Distribuidores	63.949 €
		Unidades Interiores	147.214 €
		Controles	26.994 €
		Recuperadores entálpicos	81.075 €
		Total	573.131 €
		Potencia frigorífica total	507 kcal/h
Diseño del sistema por plantas	Planta baja	Índice de capacidad total	Exterior: 300 Interior: 289
		Potencia frigorífica instalada	381.484,2 kcal/h
		Unidades exteriores	183.868 € (total 7 uds.)
		Distribuidores	36.198 €
		Unidades Interiores	87.608 €
		Controles	13.816 €
		Recuperadores entálpicos	88.723 €
		Total	410.213 €
	Planta primera		
		Potencia frigorífica instalada	69.924,3 kcal/h
		Unidades exteriores	36.220 € (total 2 uds.)
		Distribuidores	13.015 €
		Unidades Interiores	24.934 €
		Controles	6.699 €
		Recuperadores entálpicos	0
		Total	80.868 €
	Planta segunda	Índice de capacidad total	Exterior: 500 Interior: 485
		Potencia frigorífica instalada	86.886,5 kcal/h
		Unidades exteriores	44.206 € (total 2 uds.)
		Distribuidores	13.984 €
		Unidades Interiores	24.265 €
		Controles	7.117 €
		Recuperadores entálpicos	0
		Total	89.572 €
	Suma Total		580.653 €
Potencia frigorífica total		538.295 kcal/h	

Según el resumen de la tabla anterior, con el cálculo del sistema planta a planta se ha sobredimensionado más que al diseñar para el hotel en conjunto. Esto significa que si a lo largo de los años que se use el equipo se tuvieran condiciones de demanda fuertes durante la mayor parte del tiempo, el sistema más potente estaría más alejado del punto de funcionamiento al máximo de su capacidad. De esta manera, según la referencia [21] se obtendría un COP mejor que el que con el diseño del hotel como un sistema individual.



Sin embargo, es posible que no se den tales condiciones, de modo que esa supuesta mejora de rendimiento del diseño por plantas frente al del hotel en conjunto se minimizaría a la vez que se justificaría mejor la elección del diseño más barato de los dos.

▪ Observaciones:

- Sería recomendable analizar con mayor detalle, incluso con la ayuda de simulaciones, la posible ganancia en consumo de energía con el diseño del hotel en conjunto, al poder configurar mejor las conexiones de unidades interiores con las exteriores para el funcionamiento con recuperación de calor.
- Estas conclusiones se basan en los resultados de simulaciones, estudios y toma de medidas reales (ver capítulo de simulaciones), especialmente en la referencia [21].

En lo que respecta al impacto ambiental, en primer lugar debería reforzarse el aislamiento del hotel y minimizar infiltraciones y ventilaciones no necesarias. (Código Técnico de la Edificación)

El uso apropiado de los controles de los aparatos unido a buenas prácticas (concienciación de uso responsable de la energía) puede reducir el consumo y, por lo tanto, el impacto ambiental.

Otro aspecto relacionado con la contaminación es el ruido. Un sistema CRV es, por diseño, más silencioso que otros de conductos o de fan-coils, por no tener que usar ventiladores de gran potencia para la distribución de aire o bombas para la de agua. Además, en caso de rotura de conducciones, un sistema de agua será menos deseable que un CRV por los desperfectos que pueden ocasionarse.





## Capítulo 4

# Simulaciones

Cuando se pretende dimensionar un sistema, en la práctica puede resultar muy complicado conocer la carga instantánea. Por este motivo, cada vez cobran más importancia las simulaciones con condiciones de diseño propuestas por la normativa aplicable, con ayuda de una variedad creciente de herramientas informáticas (ESP, BLAST, DOE-2, TRANSYS, ECOTECT, HVACSIM+, EnergyPlus, etc.), especialmente para centros comerciales, oficinas, hoteles, hospitales, y diferentes edificios de características similares.

Otra utilidad de las simulaciones es determinar la necesidad de “zonificar” y estimar los beneficios esperados.

Para la evaluación del sistema deben medirse consumos eléctricos, potencias, temperaturas, etc. para compararlos con los previstos por la simulación y así validar el modelo para su empleo en la fase de diseño de proyectos de instalaciones nuevas, o incluso de sustitución de equipos viejos por otros más actuales.



Lógicamente, pueden emplearse correlaciones empíricas para la construcción del modelo de simulación para la determinación de cargas térmicas en función de medidas experimentales.

En este capítulo se resumirán algunos resultados de simulaciones, describiendo brevemente el caso analizado y el procedimiento. Para más información, se recomienda consultar las referencias bibliográficas incluidas en este documento.

Como ejemplo, en la reseña [24] se estudia un sistema CRV con R22, dotado de un tanque de almacenamiento de hielo (producido durante la noche para subenfriar el refrigerante a lo largo del día) para una universidad cuya ocupación máxima de sala se estimó en 431 alumnos y cuya capacidad de refrigeración fue de 120 kW, con una potencia de 235 W/m<sup>2</sup> y un consumo de 33,9 kW (Mayo 2004 a Diciembre 2004).

Para el cálculo de cargas se utilizó el programa TRNSYS, considerando el límite superior, es decir, el 100%, debido a la dificultad de estimar la tasa de ocupación.

Las ecuaciones utilizadas y el proceso seguido para la simulación se encuentran en la referencia [24].

Los resultados de la simulación se muestran en la figura siguiente, en la que se compara el consumo energético calculado con el medido entre el 14 de Junio y el 14 de Julio, así como la temperatura interior y la humedad para el estudio de su influencia en el consumo energético.

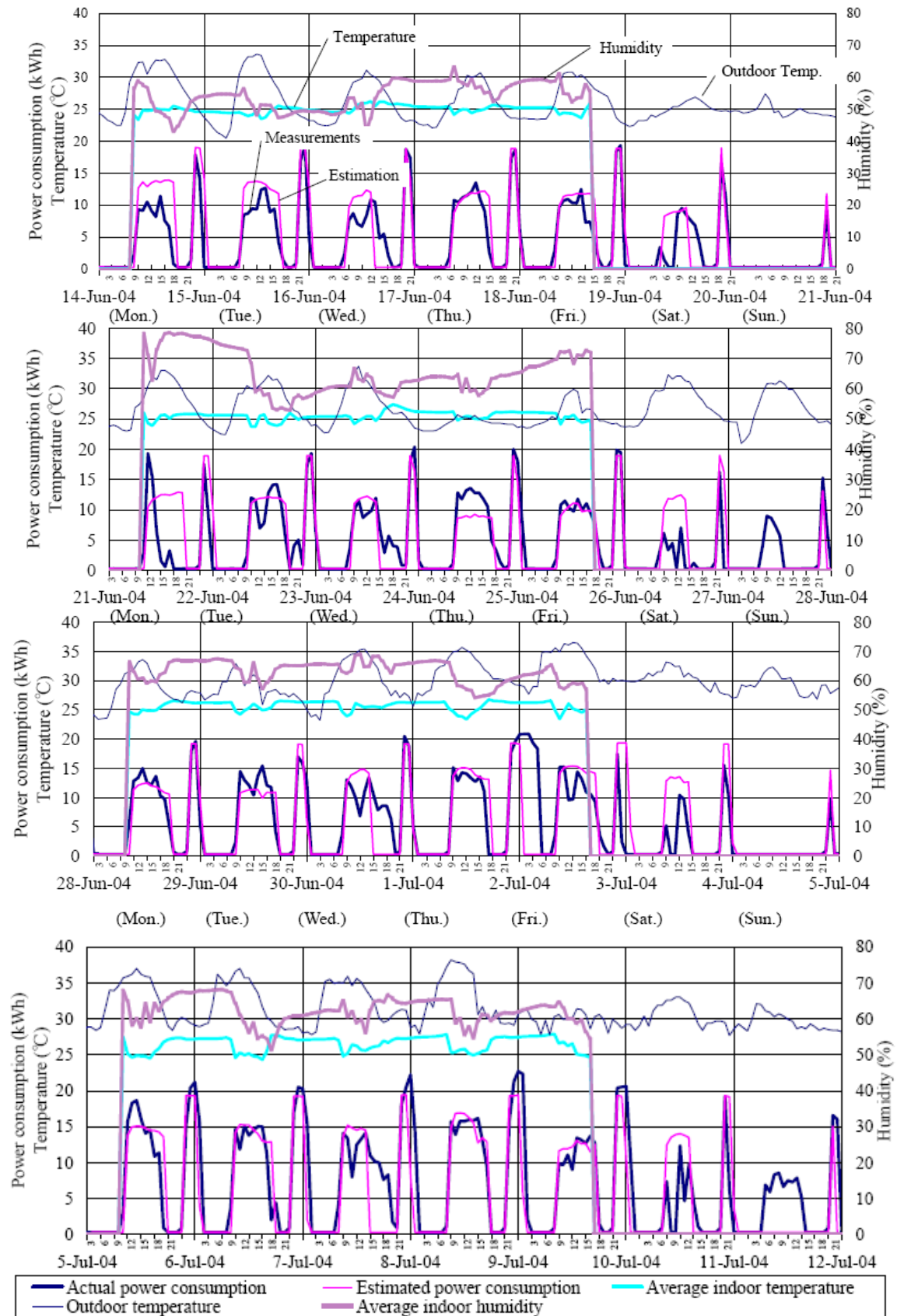


Figura 53. Resultados de la simulación comparados con las medidas tomadas. [24]

Como puede verse, aunque las medidas de consumo energético se corresponden bastante con las predicciones, de modo que el modelo propuesto puede aceptarse para el estudio del sistema CRV.

En la referencia [25] se describe un ejemplo en el que se ha empleado la herramienta informática DEST para el modelado de la dinámica de la temperatura y la carga térmica en cada estancia del edificio de oficinas que se muestra en la figura siguiente.

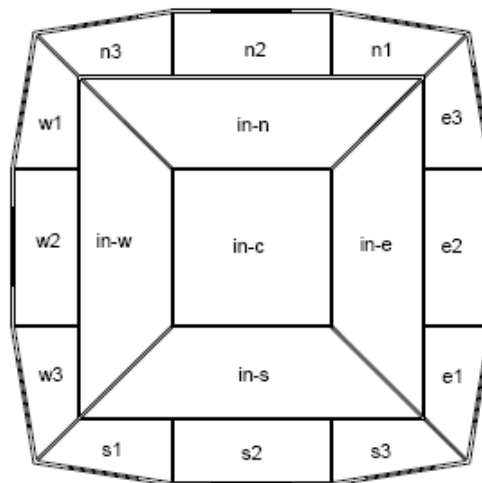


Figura 54. Edificio de oficinas y zonas consideradas para la simulación. [25]

Gracias a la estimación por simulación de las zonas interiores y exteriores en función del tiempo, se observó que en algunos meses se necesitaba refrigeración en la zona interior independientemente de las condiciones exteriores, mientras en la periferia se demandaba calefacción. El motivo era el calor generado por personas, iluminación, aparatos, etc.



Figura 55. Evolución de la temperatura para la zona intermedia (in-s) de la simulación. [25]

Esta situación demuestra la ventaja de transferir calor sobrante de unas estancias a otras que lo demanden.

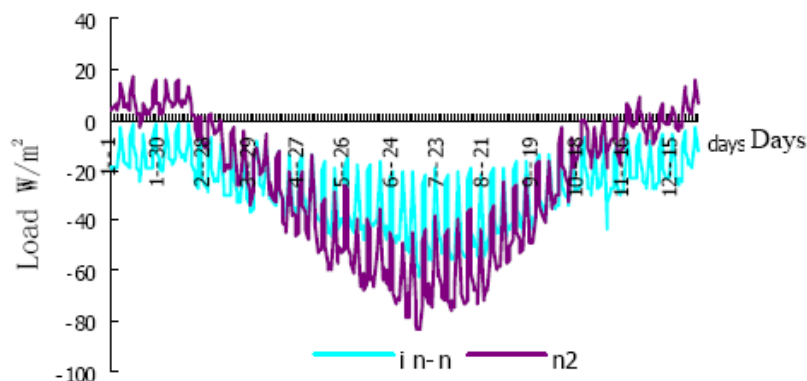


Figura 56. Evolución de la carga térmica por  $m^2$  para las zonas de la simulación in-n y n2. [25]

El calor generado en la zona interior puede transferirse a la zona exterior con sistemas como el CRV. En cambio, la bomba de calor con circuito de agua podría ser una opción mejor para recuperar el calor [25].

La conclusión que se expone en los resultados de esta simulación es que en edificios de oficinas con una superficie por planta elevada, es conveniente zonificar y no solamente en función de las dimensiones del edificio, sino considerando las condiciones meteorológicas, de contorno y las características estructurales analizando su influencia en la carga anual y dinámica.

En la referencia [27] se incluye un estudio comparativo de 34 oficinas del Reino Unido, con monitorización de diversas variables y toma de datos climáticos de los lugares donde se encontraban.

Se analizaron techos refrigerantes (“*chilled ceilings*”), sistemas todo aire de volumen variable y constante, enfriadoras a 2 y 4 tubos, varios de expansión directa incluyendo CRVs con bomba de calor, y CRVs con recuperación de calor.

En la figura siguiente se representa la variación diaria del consumo energético medido respecto a la media, referenciado a la superficie para los meses de verano.

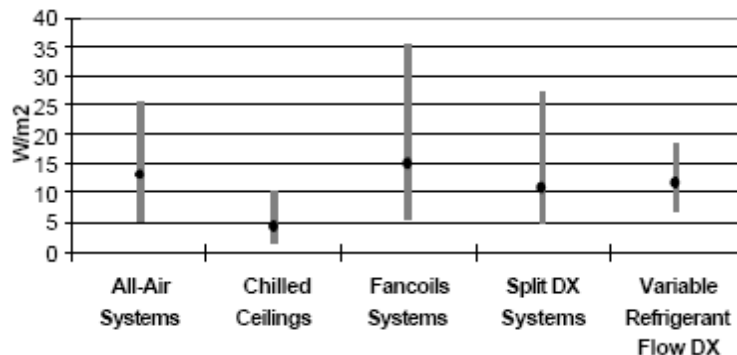


Figura 57. Variación del consumo energético en función del tipo de sistema. [27]

Tras analizar los datos recopilados, se encontró que el rango de los “picos” de potencia para los techos refrigerantes era inferior a 20 W/m<sup>2</sup>, mientras que para el resto de sistemas estaba entre 50 y 70 W/m<sup>2</sup>.

El techo refrigerante con mejor eficiencia llegó a consumir 5 W/m<sup>2</sup> en el mes de Julio de 2001, con un pico de 15 W/m<sup>2</sup>, siendo el tiempo de operación al cabo de un año de 1891 horas. Además, el 90% del tiempo estuvo funcionando por debajo del 25 % de su capacidad [27].

Por el contrario, los sistemas con mayor consumo de energía por unidad de superficie resultaron ser los “todo aire” y los de “fancoils” a 2 tubos. En concreto, llamó la atención una gran enfriadora refrigerada por agua, operativa durante el 87% del año por debajo del 25% de su capacidad durante el 80% del tiempo.

Con los resultados obtenidos tras la normalización de los datos y considerando las cargas internas de cada sistema en función de niveles de ocupación, fuentes de calor, puntos de luz, etc., se llegó a las conclusiones siguientes:

- Los techos refrigerantes fueron los sistemas más eficientes, seguidos de los CRV (en base a las hipótesis del análisis incluido en [27]).
- El rendimiento de los sistemas “todo aire” es el peor de la comparativa.
- El control del sistema tiene una gran influencia en el rendimiento, pudiendo incrementar el consumo anual en un 60%.
- En general, el control distribuido reduce el consumo global con respecto al control central.
- El sistema más eficiente de los analizados era de tipo “todo agua” refrigerado por aire, con convección natural, en el que la calefacción se conseguía con la ayuda de una caldera de gas.





■ Observaciones:

- En la referencia [27] no se menciona es el estado de mantenimiento de cada sistema analizado.
- Los resultados finales (de la referencia [27]) son provisionales por no haber incluido las cargas de calefacción y refrigeración que resulten de incluir en el análisis la ventilación, lo que podría suponer un cambio importante en los rendimientos de cada sistema.

En este estudio aparece una tecnología muy interesante desde el punto de vista del ahorro energético y de la estratificación de la temperatura de las estancias con la altura. El techo refrigerante. Su capacidad de refrigeración típica es de entre 45 y 65 W/m<sup>2</sup>, no necesitan ventiladores y se integran bien con la estética interior. Además, la temperatura del agua de refrigeración es de aproximadamente 14 °C a la entrada y de 17 °C en el retorno (al disponerse de una gran superficie de intercambio no es necesario un salto térmico grande ni ventiladores). Esta característica permite integrar “free cooling” para aprovechar la ventilación natural para enfriar en ciertas situaciones. Sin embargo, su escasa potencia por unidad de superficie hace que su aplicabilidad esté más orientada a estancias con una carga térmica pequeña.

En la bibliografía se cita otra referencia, la [28], en la que se trata de demostrar que algunos métodos de diseño/dimensionado son demasiado pesimistas y propone alternativas para el cálculo de ganancias térmicas apoyándose en el análisis de treinta oficinas entre Abril de 2000 y Octubre de 2002, en el que se llegó a los resultados siguientes:

- El valor medio de las ganancias internas totales fue de 44.9 W/m<sup>2</sup> estando acotadas entre 20.8 a 86.1 W/m<sup>2</sup>.
- Normalizando según niveles de ocupación, la media de las ganancias totales fue de 422 W/persona, estando dentro del rango de 318 a 591 W/persona.
- Los valores de la ganancia debida a ocupación van de 5.7 a 30.4 W/m<sup>2</sup>, con una media de 14.6 W/m<sup>2</sup>, (la densidad de ocupación varía entre 4.3 y 22.8 m<sup>2</sup> de superficie por persona en las oficinas estudiadas).
- El valor medio debido a iluminación referido a la superficie fue de 12.7 W/m<sup>2</sup> y los valores mínimo y máximo fueron 6.2 y 33.9 W/m<sup>2</sup>, respectivamente. Al referenciarlo a la ocupación se obtuvieron 133 W/persona con un rango de valores entre 43 y 288 W/persona.
- Para los aparatos de pequeña potencia se tiene una media de 17.5 W/m<sup>2</sup>, estando los valores dentro del intervalo de 5.7 a 34 W/m<sup>2</sup>, y entre 124 y 229 W/persona.



Este estudio permite observar que existe una fuerte relación entre ocupación y carga interna. Además, la utilización de muchos de los aparatos de la oficina depende de que haya una persona que lo utilice, siendo necesario establecer también un nivel de uso.

En la referencia [28] se incluye una correlación entre ganancias internas y ocupación, establecida empíricamente, y los resultados gráficos.

Según el autor, considerando reglas como por ejemplo, “the CIBSE guides“, “Government good practice guides“, “BSRIA rules-of-thumb”, el cálculo de cargas internas máximas da como resultado valores muy similares a los calculados para cargas de ocupación, iluminación y aparatos de pequeña potencia con los análisis realizados en este estudio.

Sin embargo, en todos los casos se llegó a valores máximos inferiores a los predichos por las reglas generales y, en el 40% de las oficinas, se registraron valores mínimos inferiores a los indicados por las reglas de diseño generales, lo que indica que con esas reglas se sobreestima la carga térmica durante al menos el 40% del tiempo.

Según [28], asumiendo una ocupación de  $10\text{m}^2$  por persona, el método propuesto estima una carga térmica interna total de 33 a  $56\text{ W/m}^2$ , mientras que para una ocupación de  $20\text{m}^2$  por persona la carga sería de entre 20 y  $35\text{ W/m}^2$ .

Para estos niveles de ocupación, con la estimación tradicional se obtendrían unos valores de 37 y  $90\text{ W/m}^2$ , lo que significa una sobreestimación de las ganancias de un 61% y un 157%, respectivamente. Esto ocurre sólo con altas densidades de ocupación. Si se diera el caso de menos de  $5\text{m}^2$ /persona, los límites calculados de una u otra manera son más parecidos y de valor demasiado bajo.

En el documento se argumenta que sería beneficioso determinar un método de referencia más selectivo para la estimación de cargas internas para estrechar el margen de variación de las cargas para un caso dado. Como ejemplo, propone que se estudie la relación de ocupación para evitar sobredimensionar en exceso los sistemas, mejorando el consumo energético.

Por último, en la referencia [30] se incluye una investigación en la que se desarrolla un modelo con la herramienta “EnergyPlus” (con este programa la estimación de cargas térmicas horarias se realiza mediante balance de calor), para comparar el aprovechamiento de la energía de un sistema CRV frente al de otros convencionales, contrastando los resultados con datos experimentales consultados en literatura.



Para el análisis se tuvieron en cuenta datos de fabricantes relativos a curvas de rendimiento y un edificio de oficinas de diez plantas (tamaño medio), en Shanghai, en el que se comparó el funcionamiento de tres tipos de sistemas, el de caudal de aire variable (VAV), “todo agua” y CRV. La planta modelo considerada se divide en seis zonas (norte, sur, este, oeste, zona interior y zona central).

El desglose del empleo de la energía consumida por cada sistema se describe a continuación:

- Sistema de caudal de aire variable (conductos): Pérdidas indirectas y de conexiones 46%, enfriadoras 33%, unidad ventiladora del sistema principal 11%, bombas de agua 7%, y torre 3%.
- Enfriadora “todo agua”: Pérdidas indirectas y conexiones representan el 52% en conjunto, enfriadoras 32%, ventiladores interiores, bombas de agua y torre de enfriamiento equivalen al 6%, 7% y 3%, respectivamente.
- Sistema de caudal variable de refrigerante, CRV: Carga de pérdidas indirectas y conexiones suman el 58%, la energía de las unidades exteriores y los ventiladores de las unidades interiores se quedan con el 42% restante. Los ventiladores de todas las unidades interiores representan entre el 7 y el 10% de la potencia consumida por el sistema, según datos experimentales [30].

Los resultados de esta simulación señalan al sistema CRV como el más eficiente de los tres estudiados, seguido del “todo agua”, mientras que el de conductos se queda en último lugar (el de volumen de aire constante consigue un rendimiento inferior al de caudal variable) con una fuerte relación entre la potencia de ventilación y el tipo de enfriamiento del recinto.

**Según la referencia [30], el sistema CRV ahorra un 11,7% de energía eléctrica con respecto del de tipo “todo agua” con bomba de velocidad variable y un 22.2% en relación al de conductos con ventilador de velocidad variable.**

Debido a las condiciones de funcionamiento (mayoritariamente a carga parcial) el rendimiento con relación a la carga es un factor de gran importancia en el consumo total. Como puede verse en la figura siguiente, la mayor parte del tiempo en funcionamiento de los tres sistemas se da entre el 30 y el 90 % de la capacidad total.

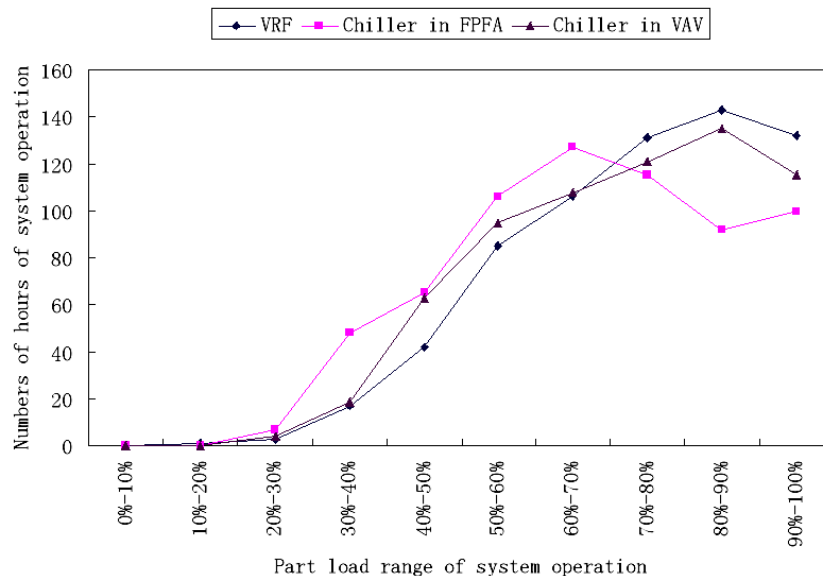


Figura 58. Rangos de cargas parciales de los sistemas estudiados. [30]

Los sistemas de conductos y de fancoils son menos sensibles a la carga, mientras que el de caudal variable de refrigerante se ve favorecido en condiciones de carga parcial si se compara con los otros en la misma situación.

Mientras que en el sistema CRV el refrigerante procedente de la/s unidad/es exteriores se emplea directamente a las zonas que se climatizan, en los otros dos sistemas se necesita uno o dos procesos de intercambio térmico en cambiadores de calor, los cuales tienen un rendimiento inferior a la unidad. Esto provoca pérdidas que incrementan el consumo energético.

En resumen, las conclusiones de esta simulación dan como sistema más eficiente del trío al CRV, pero advierten de la existencia de otros factores difícilmente controlables en edificios reales, además de otros aspectos como mantenimientos, manejo, etc., que pueden variar los resultados e influir en los costes.

Nota: En este estudio no se ha considerado todo el ciclo de vida de los sistemas analizados. Para más información se recomienda consultar la referencia [30].

Recientes simulaciones coinciden en que con el sistema CRV con R-410A se pueden alcanzar ahorros energéticos de entre el 30 y el 40% con respecto a sistemas tradicionales, mientras que con R-22 no se aprecia ahorro o es muy pequeño. La fortaleza de los equipos CRV es su gran eficiencia con cargas parciales. [26]

De manera general, la eficiencia de las enfriadoras es mayor que la de los CRV a partir del 90% de carga, pero el 80% del tiempo de funcionamiento de las enfriadoras se trabaja con un porcentaje de carga de entre el 45 y el 80%. [26]



# **Capítulo 5**

## **Conclusiones**

En este capítulo final se sintetizan todos los capítulos anteriores, añadiendo comentarios relativos a las conclusiones a las que se llega.

### **5.1 Características, ventajas e inconvenientes**

Con lo visto hasta ahora se llega a la conclusión de que no existe un sistema ideal, sino que tienen que tenerse en cuenta una gran cantidad de parámetros a la hora de elegir y dimensionar los equipos. En muchos casos, puede ser muy útil realizar simulaciones para determinar la influencia de unos determinados factores en otros, como por ejemplo la relación entre ocupación y el uso de aparatos, iluminación, distintas cargas térmicas por zona, etc.

De manera general, el rendimiento de los equipos convencionales disminuye a cargas parciales. El hecho de que se calcule para cubrir las necesidades en las situaciones más extremas conduce al sobredimensionamiento de los sistemas y, por lo tanto, a que funcionen la mayor parte del tiempo muy por debajo de su capacidad. Según datos experimentales, los sistemas CRV tienen un valor muy alto del COP cuando la carga se sitúa entre el 45 y el 70%, al contrario con lo que ocurre con un sistema todo agua, con valores del COP próximos a 3 operando a plena carga, y a 2 en carga parcial [21].

La siguiente figura representa el COP de una máquina comercial de caudal variable de refrigerante de unos 10 CV. A carga parcial pueden alcanzarse valores de 3,8, lo que supone una mejora de los equipos tradicionales centralizados [22].

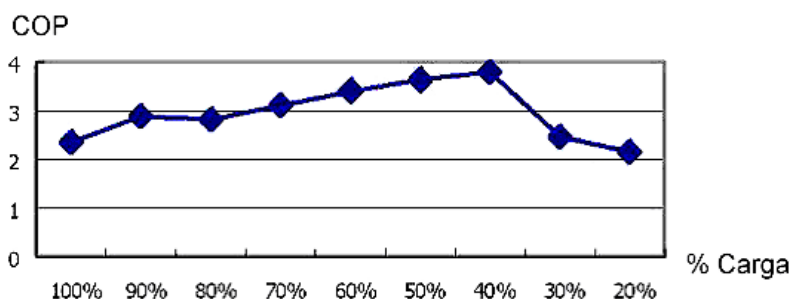


Figura 59. Representación del COP de un equipo CRV, en función de su estado de carga. [22]

Como puede verse, es importante tener en cuenta la gráfica anterior en la fase de diseño, especialmente cuanto mayor sea el edificio.

Otro aspecto importante es el de la renovación de aire. El volumen de ventilación se determina en función del tamaño de la sala, número de personas, y la actividad. La implementación de recuperadores entálpicos puede ahorrar una cantidad de energía considerable y es integrable con el sistema de extracción de humos (anti incendios) [23].

Según el párrafo anterior, como justificación de la elección de un sistema CRV puede argumentarse que la mayor parte del tiempo que pasa un equipo funcionando (mayor que el 90%) lo hace por debajo del 75% de su capacidad, situación en la que su rendimiento es comparativamente mayor que otros equipos “clásicos” en las mismas condiciones.

**Tabla 8. Representación de los porcentajes de carga y tiempo a lo largo de un año para un sistema de climatización, según ASHRAE [9].**

Cold load rate (%)	75~100	50~75	25~50	0~25
Running time rate (%)	10	50	30	10

Se tienen casos documentados en los que con un sistema “todo agua a dos tubos” no se conseguía climatizar de forma adecuada y cuya solución se consiguió con la sustitución por un sistema CRV con recuperador de calor y renovación de aire, con el que incluso en determinadas épocas, podía cubrirse la demanda de calor en algunas zonas cuando no se tenía una ocupación muy grande, únicamente con la renovación de aire. El nuevo sistema podía llegar a ahorrar aproximadamente un 40% de la energía consumida durante un año [9].

Sin embargo, para edificios de tamaño muy grande y en condiciones de operación a plena carga, los sistemas de climatización más eficientes son los de tipo “todo agua”, aunque no ofrecen la flexibilidad de operación de los CRV [22]. Sería recomendable realizar una simulación para buscar la causa de esto y comprobar si está relacionada con que a mayor tamaño del edificio, más uniforme se mantiene la demanda a lo largo del año (cuanto más pequeño sea el tamaño del edificio, más influirá en la demanda térmica total la variación en la carga térmica de las zonas).

De las alternativas a los sistemas CRV vistas en estos capítulos, las más recomendables han sido la del sistema “todo agua” y la del techo refrigerante (no se consideran los *splits* de expansión directa convencionales por sus limitaciones con respecto a los CRV). A continuación se resumen las cualidades de cada uno.

Con los paneles de techo refrigerante se consigue una estratificación vertical de la temperatura muy buena al igual que una integración estética excelente. Su rendimiento es muy bueno y no necesitan ventiladores. La figura siguiente es un esquema de instalación.

Comparando este sistema con otro “todo aire”, el ahorro energético en equipos de impulsión es notable, como puede verse en la figura siguiente.



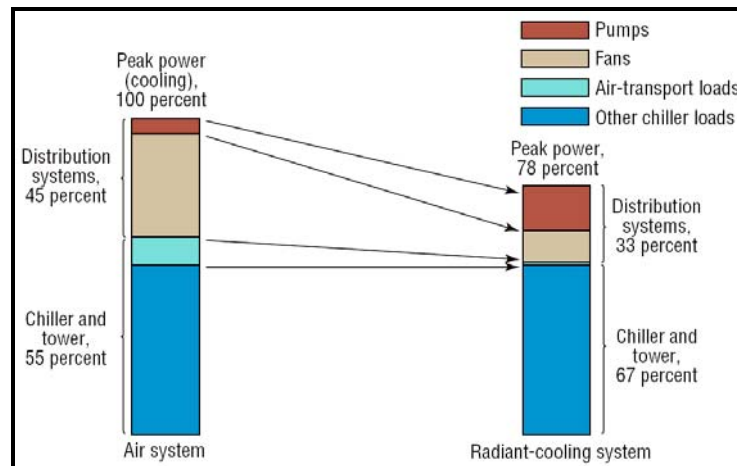


Figura 60. Reparto aproximado de consumos para un sistema de conductos y otro de techo refrigerante. [37]

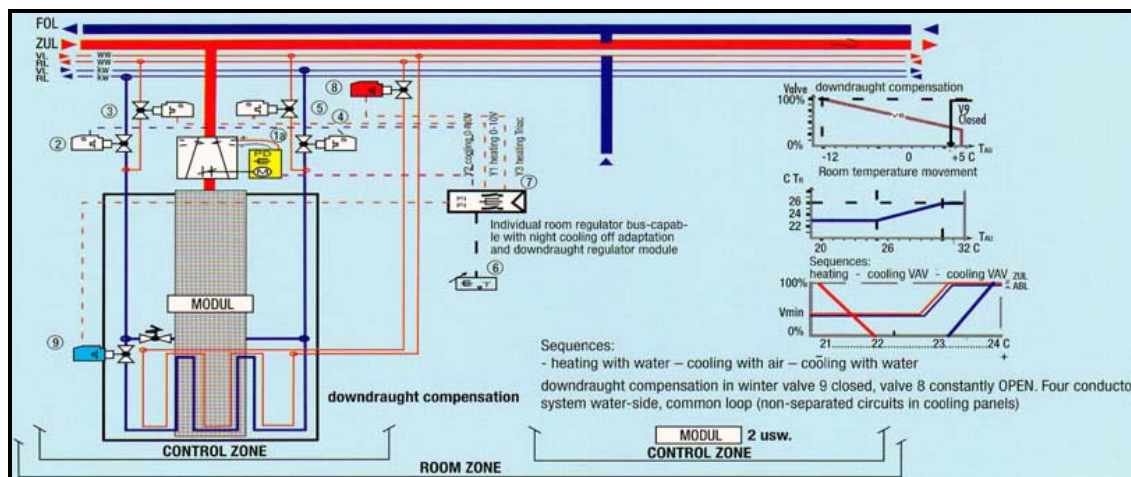


Figura 61. Representación de un sistema de techo refrigerante. [36]

Debido a las temperaturas de funcionamiento (entrada próxima a 14 °C y retorno a 17 °C) permiten hacer uso de la técnica de “*free-cooling*”<sup>7</sup>, con la cual se puede aprovechar la temperatura del aire exterior para climatizar sin necesidad de conectar los compresores, en algunas épocas y horas, tal como se muestra en el ejemplo de la gráfica siguiente. Para implementar esta mejora son necesarios los equipos adecuados.



## Capítulo 5. Conclusiones

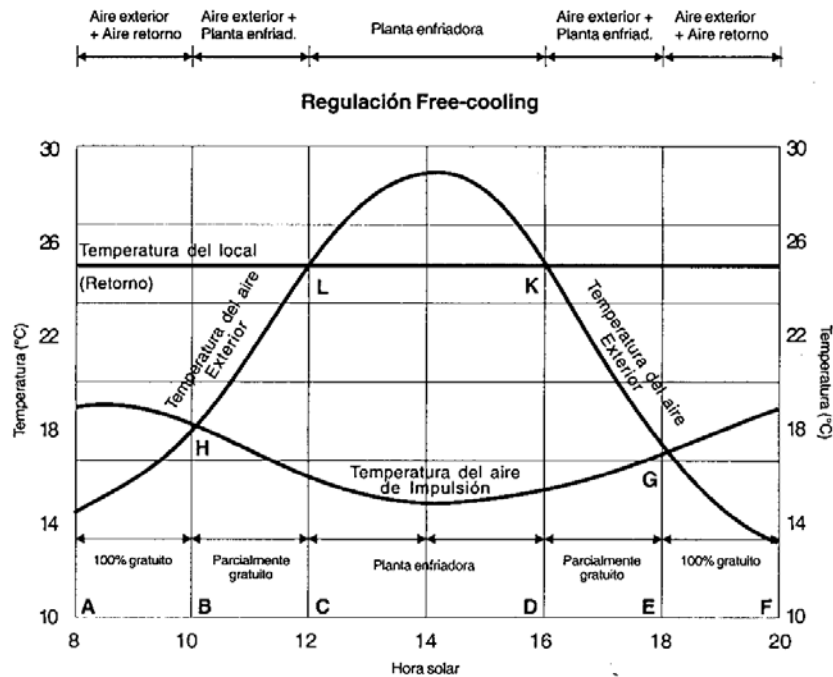


Figura 62. Ejemplo de regulación de un “free cooling” [35]

El inconveniente que tienen es su limitada potencia de refrigeración en relación a la superficie de intercambio ( $45\text{-}65\text{ W/m}^2$ ). Este aspecto obligaría en la mayoría de aplicaciones a complementar con otro sistema.

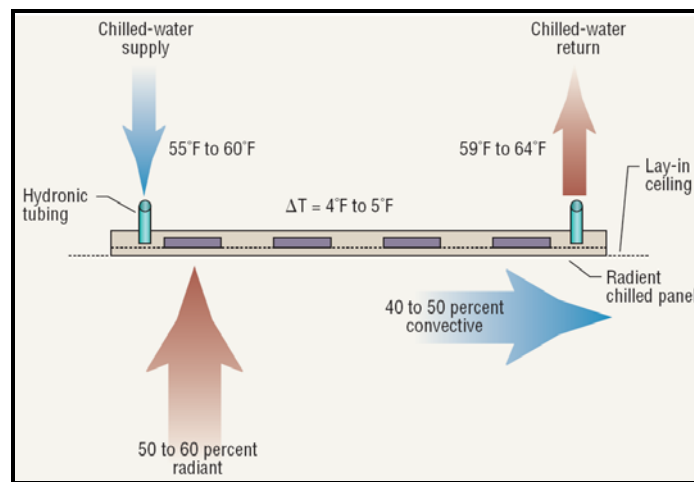
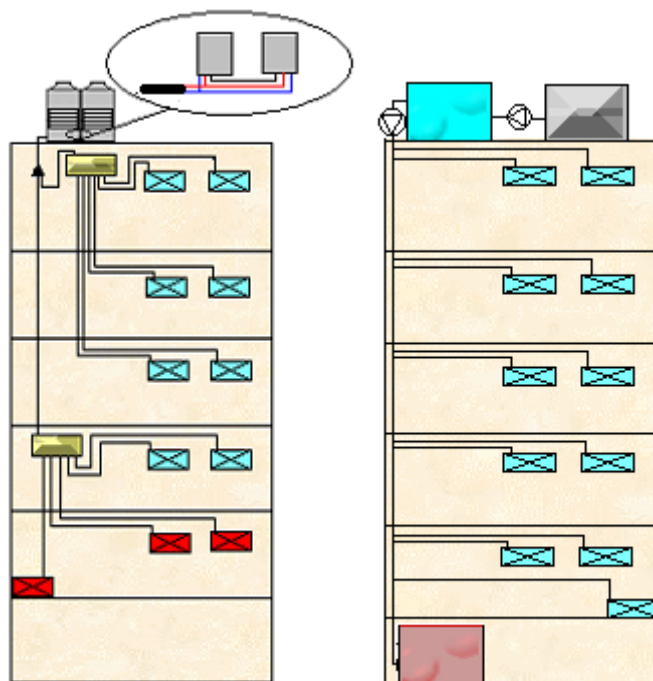


Figura 63. Flujos y temperaturas típicas en un sistema de techo refrigerante. [37]

Considerando lo anterior, la utilidad de estos sistemas sería la de complementar a otros, o para determinadas épocas del año en ciertas aplicaciones en las que no se tenga una carga térmica por unidad de superficie muy elevada.

Para resumir las cualidades de los equipos CRV y de las enfriadoras de agua, a continuación se muestra una comparativa.



*Figura 64. Esquema de instalaciones de un sistema CRV con recuperación de calor (izquierda) y un sistema todo agua con “fan coils” (a la derecha). En el sótano iría la caldera, en la parte superior el tanque de almacenamiento de agua y, en el sótano o en la cubierta, los compresores (a falta de ubicar las bombas).*

En lo relativo a la instalación, a primera vista ya puede observarse una ventaja a favor del sistema de caudal variable de refrigerante, en lo referente al espacio necesario para las unidades exteriores. Además, su ligereza y tamaño están orientados a que no se necesiten grúas y es más difícil que existan problemas de resistencia en las cubiertas.

El diseño modular de los equipos CRV permite ampliar la instalación de forma relativamente sencilla al mismo tiempo que el control de la temperatura puede hacerse por zonas independientemente, manteniendo la temperatura dentro de un margen muy estrecho (incluso algo menor que 1 °C, según algunos catálogos) [26].

En instalaciones de CRVs, las labores de mantenimiento normalmente se reducen a filtros, limpieza de baterías intercambiadoras y pequeñas comprobaciones, por tratarse de máquinas de expansión directa (no requieren tratamiento de agua).

En cuanto a la forma de operar, en el momento del arranque el sistema CRV puede aportar frío o calor antes que el de agua-refrigerante si el tanque de almacenamiento no contenía agua disponible a una temperatura adecuada. Sin embargo, en esta situación se tiene un “pico” de demanda que hará funcionar al conjunto CRV fuera de su régimen óptimo.

En un sistema CRV la eficiencia empeora con el aumento de la longitud de tubería. Por ejemplo, si el COP a plena carga es de 2,4 y la longitud de tubería es de 150m, el valor podría reducirse hasta 1,63. Por este motivo, en edificios de tamaño grande (a partir de 20.000 m<sup>2</sup>) se considera que sería una opción mejor el uso de enfriadoras, a no ser que se instale de manera adecuada.

Pero **el tamaño del edificio en sí no es el factor limitador**, sino el diseño de la instalación adaptado a las características del mismo. Por ejemplo, **si se divide el edificio en varias partes en las que instalar las unidades exteriores correspondientes evitando el empleo de tuberías excesivamente largas, el COP no se ve tan afectado**. De este modo, la elección de CRV es tan ventajosa como para edificios de tamaño medio y pequeño. [22]

Otro aspecto problemático de la longitud de tuberías es el cumplimiento de normativa referente a la cantidad de refrigerante por unidad de volumen. Además, al instalarse conducciones para el refrigerante de tales distancias es más probable que se produzca alguna fuga y más difícil de encontrar y reparar. Como prevención de fugas en uniones, se incorporan colectores y divisores especiales y se prueba el circuito bajo presión. [26]

Para que la enfriadora pueda funcionar como recuperador de calor debe ser a 4 tubos, lo que implica una mayor complejidad en la instalación a la vez que se incrementan los costes de materiales. A pesar de ello, en zonas climáticas frías y con gran carga de calefacción, aunque los equipos CRV admiten rangos de temperaturas exteriores mayores que los “splits” convencionales, parece mejor opción la instalación de calderas de gas (el rendimiento empeora cuanto menor es la temperatura exterior operando como bomba de calor) [26].

Por otra parte, en el sistema de agua se necesita un intercambiador para la transferencia de calor entre el refrigerante y el agua, por lo que se pierde algo de rendimiento (intercambiadores no ideales). Sin embargo, el agua puede transportar una cantidad de energía mayor que el refrigerante del equipo CRV, a igualdad de caudal, a la vez que permite también una longitud de tubería considerable.

El análisis de la eficiencia de la enfriadora en función del tipo de compresor (*scroll*, tornillo o alternativo) presenta correlación, pero en gran medida se debe a que los compresores de tornillo se ven favorecidos por un uso más habitual en unidades refrigeradas por agua, y no por ser una tecnología mejor [29].

Como inconvenientes del sistema “todo agua”, su instalación puede sufrir problemas de corrosión en las conducciones, goteos, etc.

En resumen, las principales ventajas del sistema de transporte de agua frente al de refrigerante son las referentes a los costes iniciales, longitudes de conductos (algo mayores que en sistemas CRV) y la capacidad del agua como fluido de transporte de energía, que es mayor que la del refrigerante del CRV y por lo tanto se necesita menos caudal para una misma potencia (aunque el sistema de bombeo es más costoso en el caso de la enfriadora). En cambio, a carga parcial el sistema CRV toma la delantera.

La figura siguiente muestra las dimensiones características de las conducciones utilizadas en sistemas de expansión directa, de agua y de conductos.


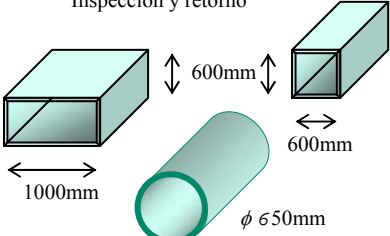
Todo refrigerante	Todo aire	Todo agua
<p>Gas <math>\phi</math> 28mm</p>  <p>Líquido <math>\phi</math> 12mm</p>	<p>Inspección y retorno</p>  <p>1000mm 600mm 600mm <math>\phi</math> 650mm</p>	<p>Surtidor <math>\phi</math> 50mm</p> <p>Retorno <math>\phi</math> 50mm</p>

Figura 65. Dimensiones típicas de las tuberías y conducciones para sistemas de expansión directa, de agua y de aire.

Las conducciones para el sistema “todo agua” pueden pesar aproximadamente 10 veces más que las del CRV, para una misma longitud. [31]

Como se ha explicado anteriormente, aunque la necesidad de tuberías sea menor en un sistema CRV, es posible que esta ventaja no se pueda aprovechar, por ejemplo, si ya se dispone de conducciones instaladas de algún equipo anterior.

En términos de energía, la eficiencia también depende de la aplicación. Factores como la climatología pueden afectar al funcionamiento. Por ejemplo, en

la referencia [26] se describe una instalación en un edificio gubernamental, con una tasa de ocupación baja durante la mayor parte del tiempo. En una cara del edificio se usaba un equipo de conductos y en la otra, un CRV. Las medidas de consumos eléctricos permitieron comprobar que el del sistema CRV era aproximadamente un 38% menor que el del sistema “todo aire”.

\*Nota: Es importante señalar que el COP de un sistema CRV es del conjunto entero, mientras que el de un sistema tradicional no incluye bombas, torre de refrigeración, etc, cuyas pérdidas de potencia pueden llegar incluso al 40 % de la potencia total [22].

En lo relativo a la duración de equipos, las enfriadoras que tienen una vida operativa de 20 a 30 años [26]. En este apartado todavía no se tienen datos concluyentes para los CRV.

En cuanto a la fiabilidad la gran cantidad de compresores y electrónica de los CRV eleva la probabilidad de avería, aunque la redundancia de compresores puede evitar que el sistema deje de climatizar mientras se repara el fallo.

Para terminar de comparar las enfriadoras con los CRV, se recomienda consultar la referencia [31], en la que se incluye el cálculo de un sistema y la comparativa entre ambas soluciones con equipos reales. En concreto, como enfriadora se escoge la Carrier Aquasnap 30RHB024, (75 kW y R-407C), para compararla con el CRV de Toshiba MMY-MP2401HT8, (67,2 kW y R-407C).

El COP resulta similar para ambos equipos, aunque algo superior en el caso del sistema de expansión directa (2,33 frente a 2,86 en verano y 2,89 frente a 2,9 en invierno).

Dentro de los sistemas de caudal volumétrico de refrigerante variable (CRV) existen diferencias entre los que son a 2 tubos y a 3. El sistema a 2 tubos presenta una clara ventaja sobre el de tres tubos, en lo que respecta a número de tuberías y uniones, lo que repercute en el tiempo de montaje y su coste. Además, al tener menos uniones la probabilidad de una avería en dichas uniones es menor.

En la figura siguiente aparece un esquema del ahorro de tubos y uniones con respecto al sistema a 3 tubos. Como puede verse, si se pretende instalar 4 unidades interiores, en el caso de un sistema a 2 tubos serán necesarias 20 conexiones, mientras que en uno de 3 tubos, 58 conexiones, lo que significa que en un sistema a 2 tubos con 10 unidades interiores se necesitan menos conexiones (44) que en uno de 3 tubos con 4 unidades interiores.

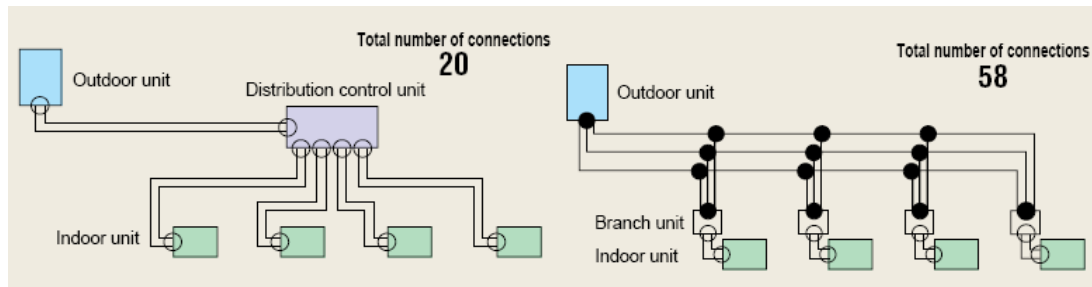


Figura 66. Necesidad de tuberías y uniones de un sistema CRV con recuperación de calor a 2 tubos, frente a otro de 3 tubos [11].

## 5.2 Costes

En general, los costes de instalación de los sistemas son muy variables y difíciles de desglosar. Dependen de las características de cada proyecto.

Según el caso, algunas fuentes estiman que los costes totales de instalación de los sistemas CRV son entre un 5 y un 20% mayores que los de sistemas “todo-agua” de capacidades equivalentes [26], pero los costes reales dependen sensiblemente las peculiaridades de cada caso.

Por ejemplo, en [31] se comparan una enfriadora y un CRV de potencias equivalentes, resultando unos costes energéticos al cabo de un año de 7466 dólares para la enfriadora, frente a 6326 \$ para el CRV (suponiendo el consumo constante durante todo el año e igual al de verano). Bajo las mismas hipótesis pero para invierno, las diferencias se reducen (5066\$ para la enfriadora y 4679\$ para el CRV).

El desglose de los costes para cada sistema, según la referencia [31], es el siguiente:

Tabla 9. Inversión inicial para un proyecto de la referencia [31].

Costes iniciales (\$)	Enfriadora	CRV
Coste inicial equipos	47600	75766
Sistema de control	13926	4485
Instalación	16382	7816
Total	77908	88067

\*Nota: Para más información sobre la estimación de los costes se recomienda consultar la referencia [31] incluida en la bibliografía.

Con los resultados de la tabla anterior y los costes de funcionamiento supuestos por el autor, sería necesario como mínimo 6,65 años para amortizar el sistema CRV, considerando el precio del kWh fijo para todo el año. Si éste aumentara, el periodo de amortización del sistema CRV disminuiría.

Además, cuanto mayor sea la red de tuberías, más se encarece el coste del sistema “todo agua” en comparación con el de caudal variable de refrigerante. [31]

En algunos casos, los costes se ven perjudicados por las tasas de importación de equipos CRV. Por ejemplo, en la referencia [26] se cita el caso de un edificio de oficinas en Brasil (9300 m<sup>2</sup>), en el que el sistema CRV era aproximadamente entre un 15% y un 22% más caro que un sistema todo agua equivalente. Pero en otros proyectos, el precio del sistema CRV fue más parecido al de un sistema tradicional, (el autor menciona un hotel en Alemania de 4000 m<sup>2</sup>).

Una comparativa hecha por fabricantes de máquinas CRV con sistemas todo aire y agua en América, indicaba una prima de costes para el sistema CRV estimada de entre el 5 y el 20% [26].

Sin embargo, y **aunque los sistemas CRV no necesitan sala de máquinas ni bombas, la inversión inicial es aproximadamente un 30% mayor que la de un sistema convencional centralizado, pero sus costes de operación, especialmente con cargas variables, es bajo (el ratio de los costes anuales entre un sistema CRV y una enfriadora es del 69,7:100), pudiéndose ahorrar un 30%. Así, a lo largo de la vida útil del sistema CRV, los costes totales representarían aproximadamente el 86% de los que se tienen con un sistema “todo agua”.** [26-23]

En el caso de renovar o sustituir un sistema tradicional por otro del mismo tipo, también se ve perjudicado el CRV porque no puede aprovechar las conducciones que empleaba el sistema anterior, mientras que si el cambio es por un sistema similar al que estaba, el coste de éstas podría evitarse.

La conclusión de lo anterior es que el país donde se instale el equipo puede jugar un papel importante en el precio final, de la misma manera que la posibilidad de aprovechar o no algunos elementos ya instalados.

Aunque actualmente la inversión inicial en un sistema CRV sea algo mayor a la de otros, según vaya madurando la tecnología CRV y crezca el número de fabricantes, es de esperar que los precios bajen.





### 5.3 Perspectiva de futuro

Actualmente, los sistemas CRV están desplazando a las tecnologías convencionales. La tendencia en Europa apunta hacia equipos más pequeños, pero con mayor número de prestaciones y la incorporación de refrigerantes (gases) ecológicos, que no dañen la capa de ozono y que minimicen el calentamiento terrestre.

Este hecho justifica el sobrecoste de equipos (alrededor de 40%) que utilicen gases como el R134, R407C y R410. [5]

La ayuda que supone el uso de herramientas de simulación favorece el desarrollo de programas capaces de trabajar con sistemas CRV, es decir, que integren la posibilidad de analizar el comportamiento específico de estos sistemas teniendo en cuenta sus características propias, con el objetivo de conseguir estimaciones más cercanas a cada caso particular.

Los beneficios del aprovechamiento del aire exterior en determinadas situaciones están conduciendo al diseño de equipos CRV que integren sistemas de ventilación que operen conjuntamente, bajo un mismo gestor de control, con el objetivo de optimizar el rendimiento del conjunto.

Uno de los retos a superar es la formación de personal con aptitudes para el trabajo con estos sistemas relativamente novedosos y con una componente electrónica notable, desde el punto de vista teórico (cálculo y dimensionamiento) y técnico (instaladores, reparadores, etc.). Además, sería beneficioso fomentar la elección de estos sistemas que, en mayor o menor medida, parecen dar un resultado muy bueno siempre que el diseño se haya realizado con un criterio correcto.

La implantación de sistemas de gestión de la calidad permite normalizar la información más significativa de estos equipos -la eficiencia estacional- y así tener una forma para valorar las distintas instalaciones. También hay normas para comparar equipos de diferentes fabricantes, como por ejemplo la “ARI Rating Standard”. [26]

A medida que el coste de la energía eléctrica se incremente, será más necesaria la elección de sistemas CRV frente a otros menos eficientes, especialmente los de conductos de aire, con un rendimiento peor que el de máquinas de expansión directa y de agua con “fan coils”.

Es muy probable que se empiece a incentivar el uso de sistemas nuevos con mayor eficiencia para que se sustituyan otros con rendimientos peores.





## Capítulo 5. Conclusiones

---

Actualmente está prohibida la venta de algunos refrigerantes perjudiciales para el planeta (protocolo de Montreal), lo que obligará a cambiar de equipos, siendo los CRV unos sustitutos recomendables.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **Cogeneración y poligeneración.** La cogeneración es la producción simultánea y conjunta de energía eléctrica y calor útil. (CHP: Combined Heat & Power). La poligeneración se refiere a la producción simultánea y conjunta de tipos adicionales de energía útil: frío (trigeneración para climatización y agua fría de proceso, por ejemplo), aire comprimido, otros tipos de energía mecánica, vapor y/o agua caliente a diferentes temperaturas, etc.
2. **Expansión directa.** Sistemas en los que el fluido que intercambia calor con el ambiente a climatizar es el gas refrigerante (en lugar de agua o aire), que se evapora en el intercambiador (evaporador) situado en la zona a climatizar.
3. **Multi-split.** Sistema de climatización con varias unidades interiores conectadas a una exterior, en la que se encuentra el compresor (entre otros). Cada unidad interior se controla de manera independiente.
4. **Inverter.** Tecnología de regulación de velocidad de motores eléctricos mediante un inversor que transforma corriente continua en alterna con los parámetros de frecuencia necesarios. Globalmente, un conjunto inverter está formado por el convertidor (transforma corriente alterna en continua), el inversor y el compresor.
5. **Compresión mecánica.** Técnica de compresión de gases por medio de máquinas.
6. **Cassette.** Tipo de unidad interior de equipos de climatización, instalable en techos.
7. **Freecooling.** Es una técnica de ahorro energético que consiste en aprovechar la temperatura exterior cuando es posible, como apoyo a un sistema de climatización.
8. **Evaporador:** 1. Es el intercambiador de calor en el que tiene lugar el cambio de fase del refrigerante, que se vaporiza absorbiendo calor del entorno en el que se encuentra. La salida del evaporador hacia el compresor debe aislarse para evitar un recalentamiento excesivo no previsto en el diseño. 2. Un evaporador es un intercambiador de calor entre fluidos, de modo que mientras uno de ellos se enfría, disminuyendo su temperatura el otro se calienta pasando, habitualmente, de su estado líquido original a estado vapor. [42]
9. **Bomba de calor.** Funcionamiento de una máquina frigorífica reversible, de modo que el beneficio obtenido es la calefacción de un recinto. Se utiliza incluso en climatización de piscinas, para el calentamiento del agua.
10. **Refrigerante.** Es cualquier cuerpo o sustancia que actúa como agente de enfriamiento absorbiendo calor de otro cuerpo o sustancia.

11. **Condensador:** Es el intercambiador de calor encargado de ceder calor desde el refrigerante hacia el entorno exterior para licuarlo. Intercambia calor sensible y latente.
12. **COP.** “*Coeficient Of Performance*”. Es el coeficiente de rendimiento que mide la capacidad calorífica en relación al consumo energético.
13. **Fan-coils.** Unidades interiores situadas en cada ambiente a acondicionar, a las que llega el agua fría procedente de la planta enfriadora para intercambiar calor con aire de impulsión del recinto a climatizar.

## BIBLIOGRAFÍA

[1]: David García Andrés. Departamento de Proyectos VRF Toshiba. CARRIER ESPAÑA, S.L. Toshiba Climatización C/ General Aranz, 88 – 1ª Planta 28027 Madrid.

[2]:  
[personales.ya.com/universal/TermoWeb/Termodinamica/PDFs/Capitulo14.pdf](http://personales.ya.com/universal/TermoWeb/Termodinamica/PDFs/Capitulo14.pdf)

[3]: “Manual de buenas prácticas en refrigeración”. Fondo de reconversión industrial.

[4]:  
[http://www.departamento.us.es/dca1etsa/dca1/documentos/asignaturas/acondicionneinstalaciones2/tema\\_3\\_sistemas\\_climatizacion\\_01.pdf](http://www.departamento.us.es/dca1etsa/dca1/documentos/asignaturas/acondicionneinstalaciones2/tema_3_sistemas_climatizacion_01.pdf)

[5]: “Eficiencia energética y mayor confort: La revolución del aire acondicionado”. Mónica Pausic G. [www.anwo.cl](http://www.anwo.cl)

[6]: “Daikin annual report 2007” financial year ended 31st of March 2007.

[7]:  
[http://www.departamento.us.es/dca1etsa/dca1/documentos/asignaturas/acondicionneinstalaciones2/tema\\_3\\_sistemas\\_climatizacion\\_01.pdf](http://www.departamento.us.es/dca1etsa/dca1/documentos/asignaturas/acondicionneinstalaciones2/tema_3_sistemas_climatizacion_01.pdf)

[8]: “L’optimització de les tecnologies convencionals”. Josep Montserrat. Actecir. 2005.

[9]: “HVAC Technologies for Energy Efficiency” Vol.IV-1-1. Application of the VRV Air-Conditioning System Heat Recovery Series in Interior Zone and Analysis of its Energy Saving. Qiang Zhang , Deying Li, Jiandong Zhang.

[10]: “Datos del producto Multi V sync. Recuperación de calor”. LG Aire acondicionado.

[11]: Manual Mitsubishi City Multy R22.

[12]: Panasonic. Datos técnicos series ME1R, MX1R, MA1R, ME1 y MX1.

[13]: “VRV. Manual básico de formación” SiS30-408. Daikin.

[14]: <http://www.swep.net/index.php?tpl=page0&lang=en&id=313>

[15]: Presentación “01 Introduction Multi V Plus.ppt” de LG.

- [16]: “LG Airconditioners. Product data R410A. Mlti V Plus”
- [17]: Apuntes de “Curso Multi V” de LG.
- [18]: <http://www.frioycalor.cl/72/diferentes.htm>
- [19]: “LG Air Conditioners. Product data Multi V”. 20 Yoido-dong, Youngdungpo-gu, Yoido P.O.Box 355. Seoul 150-721, Korea. Phone :3777-7969 Fax:3777-5137/8. <http://www.lge.com>
- [20]: “Manual de frío y refrigeración el frigorista torpe”. Jesús Blesa Montalbán.
- [21]: “Weihua Xue. Analysis of Heat in Energy Consumption of The VRV Air Conditioning System and Its Influencing Factors” [J]. HV&AC, 2001.31(4):7-9.
- [22]: “HVAC Technologies for Energy Efficiency Vol.IV-1-3. Impact of the Variable Refrigerant Volume Air Conditioning System on Building Energy Efficiency”. Huawei Zhu Zhejiang Urban and Rural Planning Design Institute, Hangzhou, China.
- [23]: “Analysis of the Design of an HVAC System in a Public Building “. HVAC Technologies for Energy Efficiency, Vol. IV-8-4.
- [24]: “A Method for On-Going Commissioning of VRV Package Systems Using a Simulation Model”. ICEBO2006, Shenzhen, China Building Commissioning for Energy Efficiency and Comfort, Vol. VI-2-5
- [25]: “DEST Software to Analyze System Zoning and Energy Consumption in Air Conditioning Systems”. ICEBO2006, Shenzhen, China HVAC Technologies for Energy Efficiency, Vol. IV-8-2.
- [26]: ASHRAE Journal, April 2007. © Copyright 2007 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.
- [27]: “A/C Energy Efficiency in UK Office Environments”. International Conference on Electricity Efficiency in Commercial Buildings (IEECB 2002) Ian Knight. Welsh School of Architecture King Edward VII Avenue Cardiff CF10 3NB Wales, UK. Gavin Dunn Welsh School of Architecture King Edward VII Avenue Cardiff CF10 3NB Wales, UK.
- [28]: “Evaluation of Heat Gains in UK Office Environments”. Ian Knight B.Sc., Ph.D. Gavin Dunn B.Sc., M.Sc., M.B.Eng.
- [29]: “Central” (Commercial) air-conditioning systems in Europe”. Jérôme Adnot, Ecole des Mines de Paris (ARMINES). Junto con Dominique Giraud,

Inestene; Franck Colomines y Phlippe Rivière, EDF; Sule Becirspahic EUROVENT; Georg Benke, EVA; Isabel Blanco, IDAE; Robert Gavriliuc, Razvan POPESCU; Soria Burchiu, UTCB; Roger Hitchin, BRE; Carmine Casale y Cesare Joppolo, AICARR; Carlos Lopes, CCE-Adene; Konstantia Papakonstantinou; Paul Waide.

[30]: “HVAC Technologies for Energy Efficiency Vol.IV-1-2”. Module Development and Simulation of the Variable Refrigerant Flow Air Conditioning System under Cooling Conditions in Energyplus.

[31]: “Análise para Implementação de um Sistema de Climatização com Vazão de Refrigerante Variável”. Mauricio Heilmann.

[32]: Apuntes de clase.

[33]:  
<http://www.emc.uji.es/asignatura/obtener.php?letra=9&codigo=29&fichero=1082559070929>

[34]: <http://ecofreeze.com.mx/presentaciones/presentacion-tecnica.pdf>

[35]: “Sistemas de aire acondicionado, calidad del aire interior”. Nestor Quadri. Editorial Alsina.

[36]: <http://www.barcolairusa.com/research.html>

[37]: “High-Efficiency Radiant Cooling”. Greg Cunniff, PE. Taco Inc.Cranston, R.I.

[38]:  
<http://www.google.es/books?id=HajI6UgYtVoC&pg=PA161&ots=PFRGteNpRa&dq=vrv+variable+caudal&sig=hqJkN3Ebd-874QbJq2sUq0XOkaE>

[39]: “Introduction of VRF system”. HVAC Monthly Magazine. Special Edition. LG electronics.

[40]:  
<http://www.google.es/books?id=KMUt7ArBuY8C&pg=PA291&ots=xvo2En36oq&dq=vrv+vrf+refrigerant&sig=FgrzLZD2-56BAH71PusBaYmekiM>

[41]:  
<http://www.google.es/books?id=CySczJhqA5oC&pg=PA460&ots=0cyD2RMrZz&dq=vrv+vrf+refrigerant&sig=JbZyom4Bl6yplmBW-GQj7LRt7Xo#PPP1,M1>

[42]: <http://www.elaireacondicionado.com>

[43]: “Projecte de Climatització pera una Residencia Geriàtrica”. Albert Lázaro Iestrens. Nov. 2006.

[44]: “Climatização de um Edifício de Escritórios com Zona Comercial”. Gonçalo F. Ferreira Mendes.

[45]: “Extendiendo los límites de una refrigeración más eficiente”. Emerson Climate Technologies.

[46]: [www.emersonclimate.com](http://www.emersonclimate.com)

[47]: “Laboratorio General. Proyecto de Climatización”. Fundación Hospital General Universitario de Valencia. M. Héctor Ortiz del Toro.

[48]: “Manual de Buenas Prácticas de Refrigeración”. Fondo de Reconversión Industrial.

[49]: “Conversión de un edificio industrial en un edificio de oficinas”. Miguel Pascual Moriche.

[51]: “Handbook for refrigerant applications”. Swep International.

[52]: “Time spent in confort with a breath of fresh air”. Mitsubishi Electric.

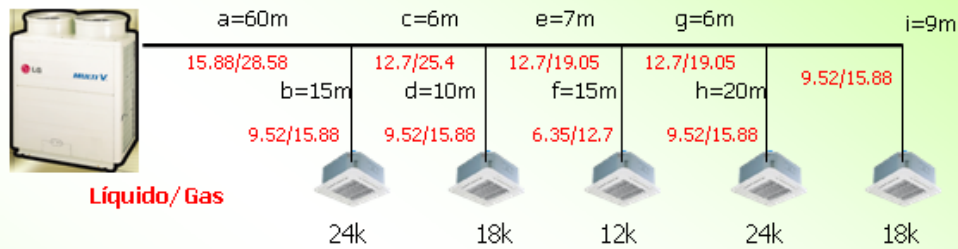
## **ANEXO I.**

### **Ejemplos de carga de refrigerante para los casos de R407C y R410A [15]**





### Ejemplo de cálculo para Multi V (R407C)

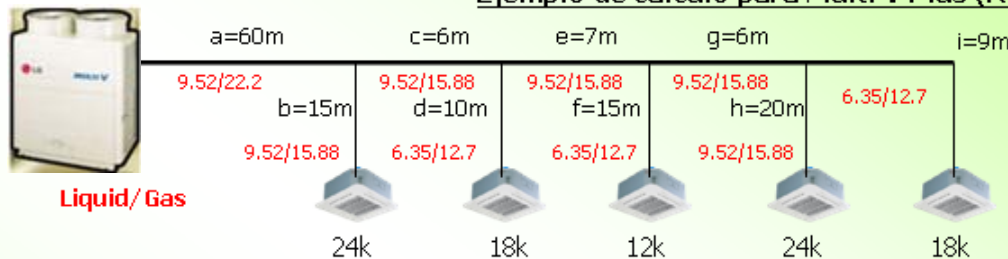


Longitud total de tubería :  $a+b+c+d+e+f+g+h+i = 148\text{ m} \leq 220\text{ m}$   
 Longitud de tubería principal :  $a+c+e+g+i = 88\text{ m} \leq 100\text{ m}$   
 1ª Derivación a U.Interior más alejada :  $c+e+g+i = 28\text{ m} \leq 30\text{ m}$

Branch name	Length (m)	Liquid line	Gas line	Std. Charging (kg)	multiplier	additional	C.F.
a	60	15.88	28.58	10	0.2	12	4.9
b	15	9.52	15.88		0.06	0.9	
c	6	12.7	25.4		0.12	0.72	
d	10	9.52	15.88		0.06	0.6	
e	7	12.7	19.05		0.12	0.84	
f	15	6.35	12.7		0.025	0.375	
g	6	12.7	19.05		0.12	0.72	
h	20	9.52	15.88		0.06	1.2	
i	9	9.52	15.88		0.06	0.54	
	148			10		17.895	4.9

**Carga total de refrigerante** = Carga estandar + Carga adicional  
 + Factor de corrección (C.F) =  $10 + 17.895 + 4.9 = \mathbf{32.795\text{ Kg}}$

### Ejemplo de cálculo para Multi V Plus (R410A)



Longitud total de tubería :  $a+b+c+d+e+f+g+h+i = 148\text{ m} \leq 300\text{ m}$   
 Longitud de tubería principal :  $a+c+e+g+i = 88\text{ m} \leq 150\text{ m}$   
 1ª Derivación a U.Interior más alejada :  $c+e+g+i = 28\text{ m} \leq 40\text{ m}$

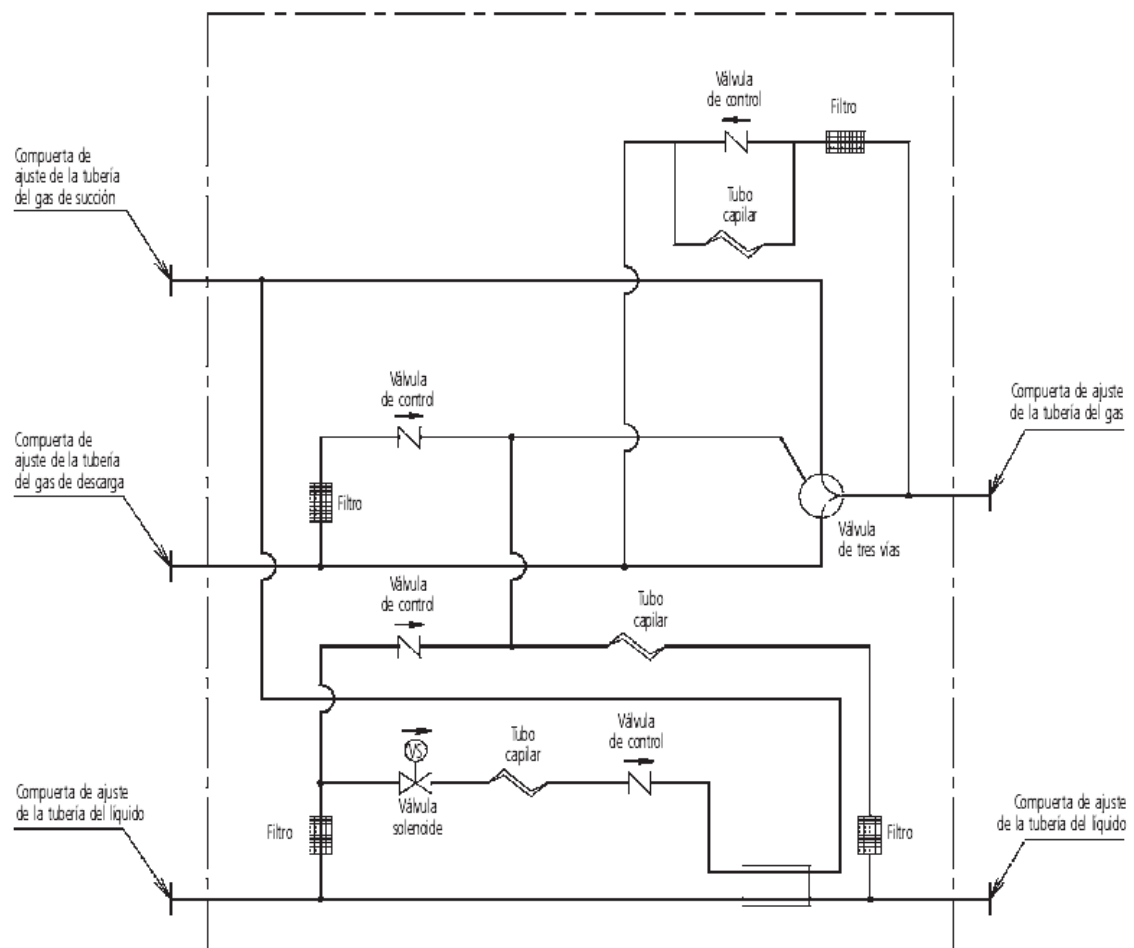
Branch name	Length (m)	Liquid line	Gas line	Std. Charging (kg)	multiplier	additional	C.F.
a	60	9.52	22.2	10	0.061	3.66	-2
b	15	9.52	15.88		0.061	0.915	
c	6	9.52	15.88		0.061	0.366	
d	10	6.35	12.7		0.022	0.22	
e	7	9.52	15.88		0.061	0.427	
f	15	6.35	12.7		0.022	0.33	
g	6	9.52	15.88		0.061	0.366	
h	20	9.52	15.88		0.061	1.22	
i	9	6.35	12.7		0.022	0.198	
	148			10		7.702	-2

**Carga total de refrigerante** = Carga estandar + Carga adicional  
 + Factor de corrección (C.F) =  $10 + 7.702 + (-2) = \mathbf{15.702\text{ kg}}$



## **ANEXO II.**

**Ejemplo de caja recuperadora para sistema CRV a tres  
tubos**



Modelo BSVQ-MV1 de Daikin.

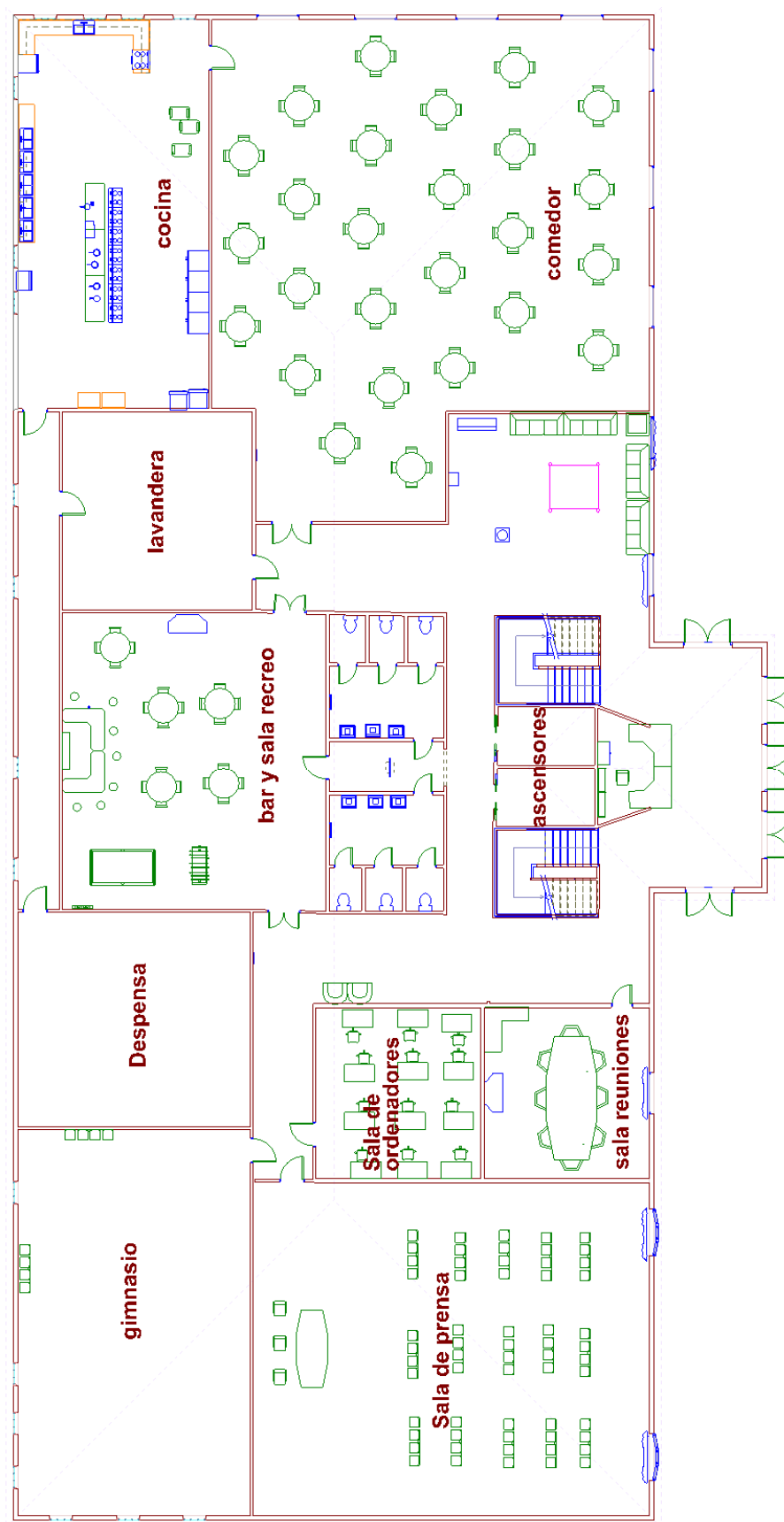


## **ANEXO III.**

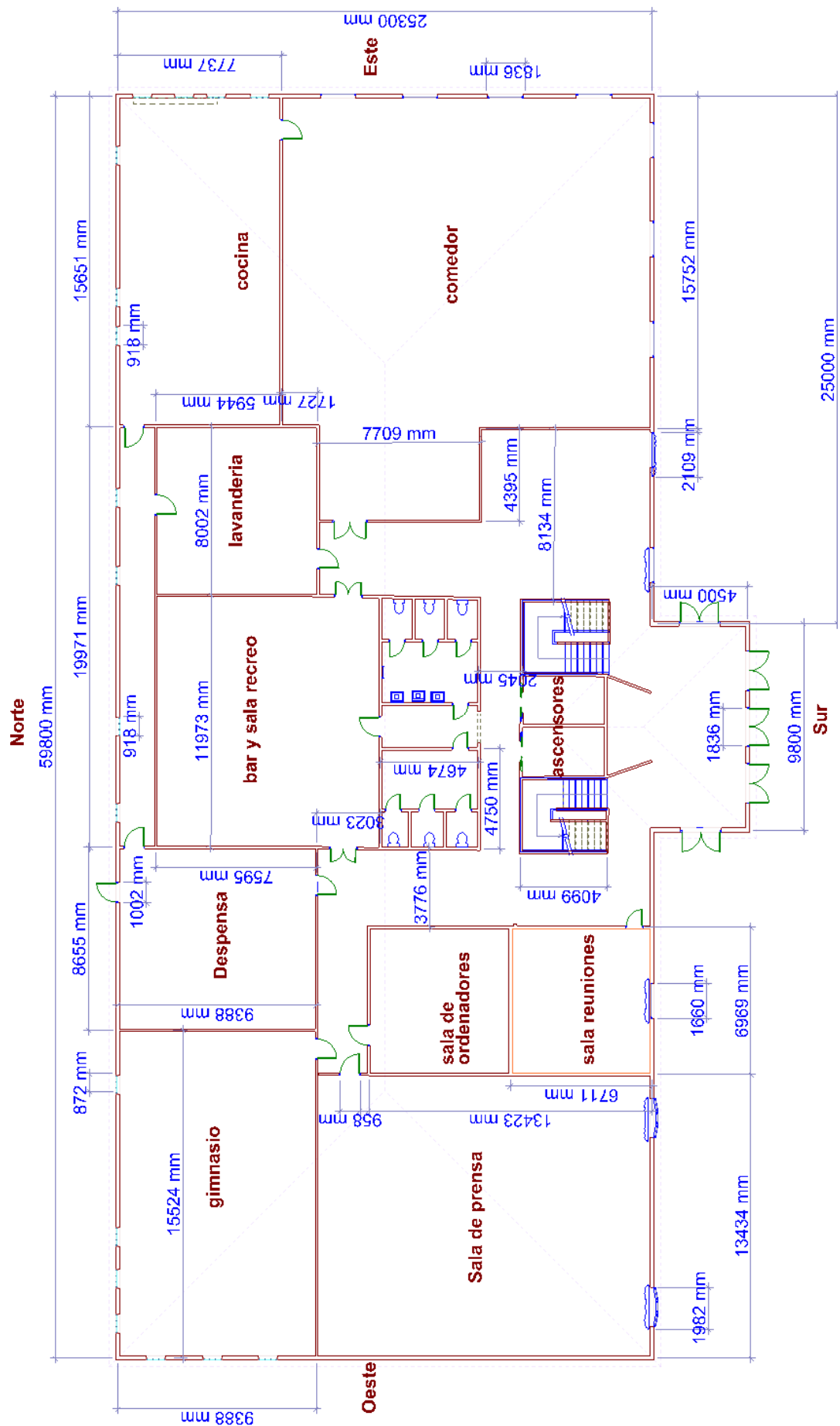
### **Planos de hotel utilizados para el ejemplo de diseño del capítulo 3**



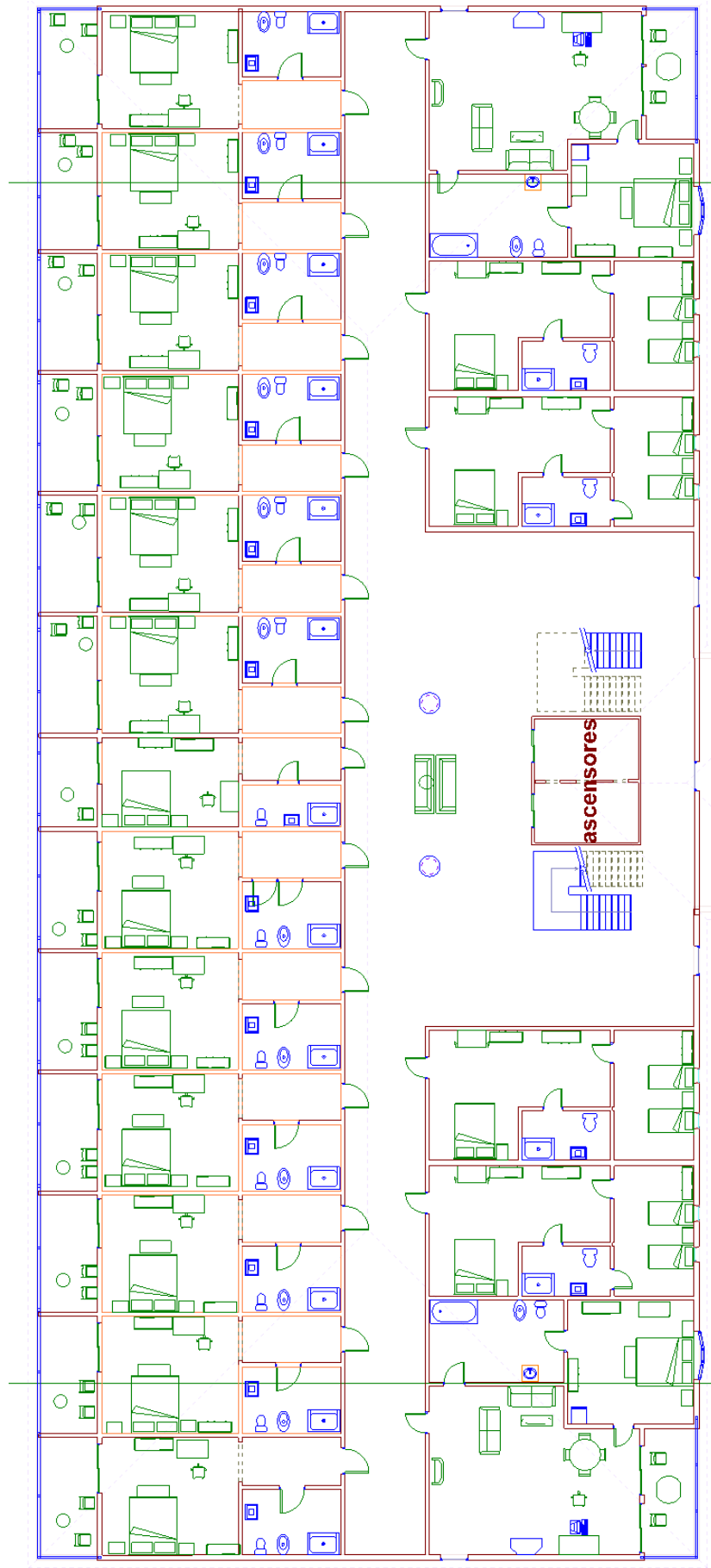




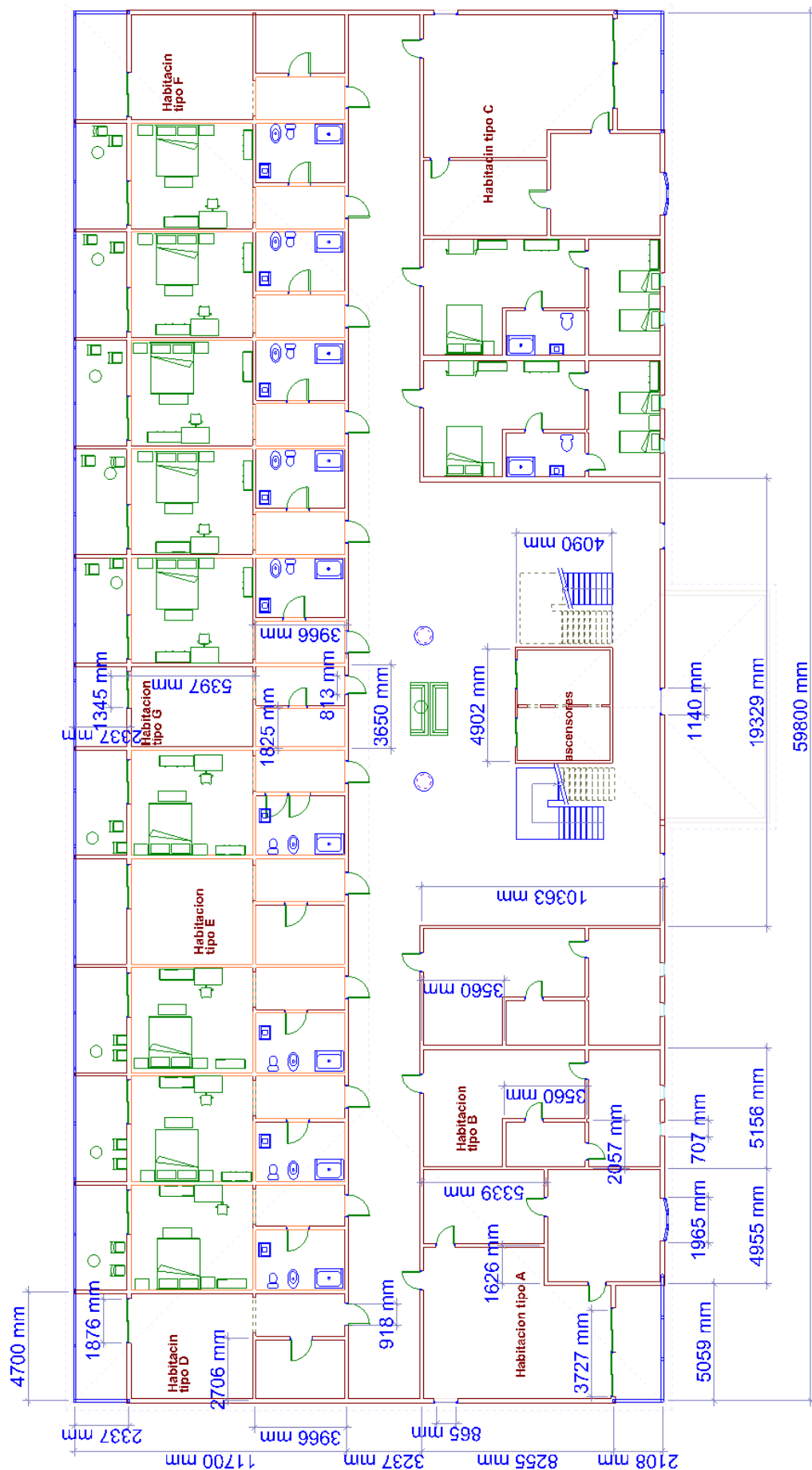
















## **ANEXO IV**

### **Superficies de intercambio para el capítulo 3.**

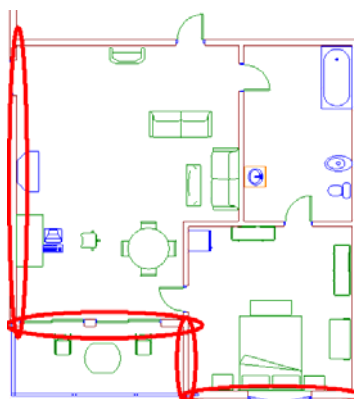
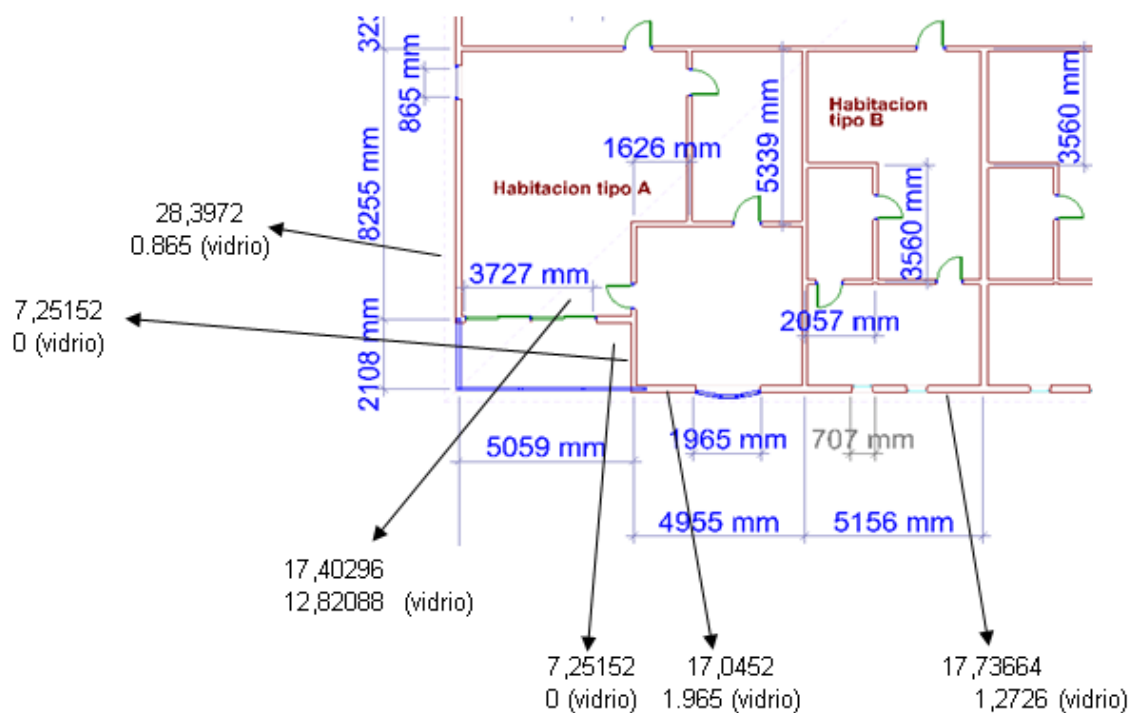


## Habitaciones tipo A y B (C simétrica)

**Superficie de los muros con transferencia, incluyendo vidrios (m<sup>2</sup>):**

Superficie A (m<sup>2</sup>): 93,11071  
Superficie B (m<sup>2</sup>): 53,431628

Altura pared (m) 3,44
--------------------------



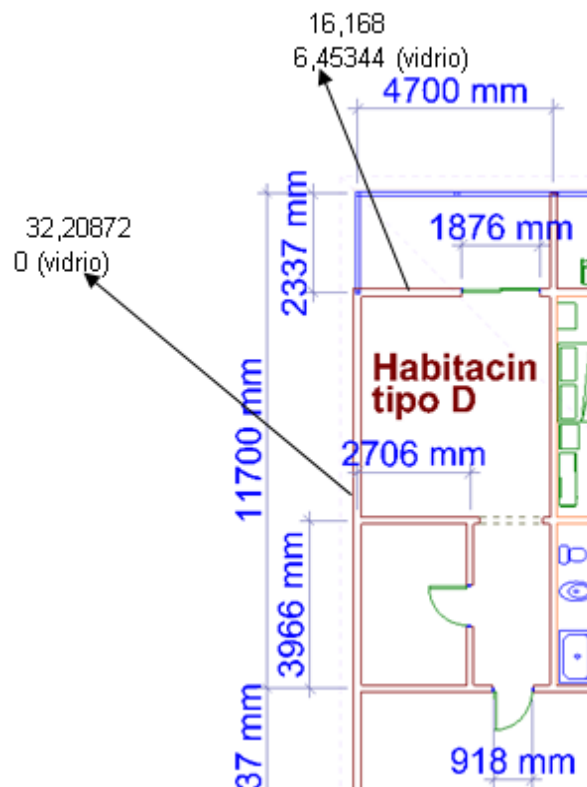
La habitación tipo C es simétrica a la A (para cálculo de superficies, no para el de cargas térmicas).

### Habitaciones tipo D (simétrica a F)

**Superficie de los muros con transferencia, incluyendo vidrios (m2):**

Superficie D (m2): 44,0061

Altura pared (m)
3,44



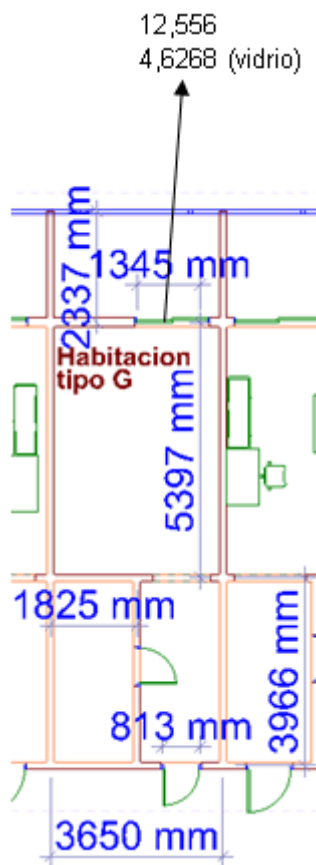
La habitación tipo F es simétrica a la D (para cálculo de superficies, no para el de cargas térmicas).

## Habitaciones tipo G

**Superficie de los muros con transferencia, incluyendo vidrios (m2):**

Superficie G(m2): 42,705

Altura pared (m)
3,44



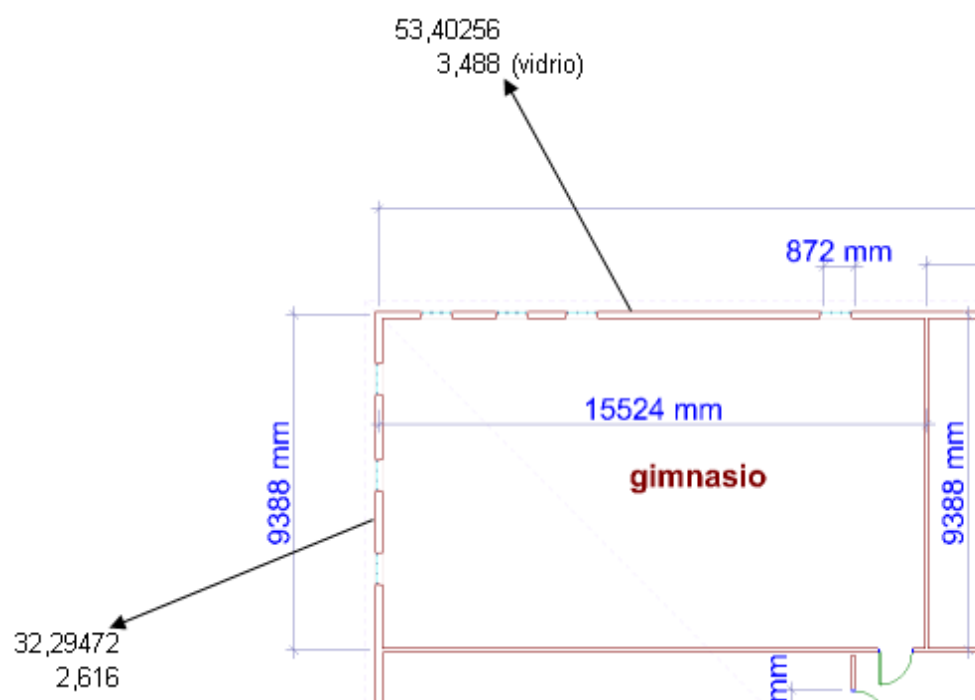
**Habitaciones tipo E (ver tipo D)**

## Gimnasio

**Superficie de los muros con transferencia, incluyendo vidrios (m2):**

Superficie Gimnasio (m2): 145,7393

Altura pared (m)	3.44
------------------	------

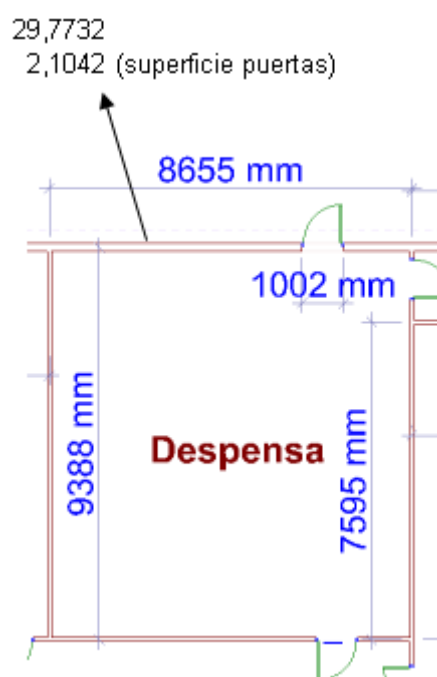


## Despensa

**Superficie de los muros con transferencia, incluyendo puertas (m2):**

Superficie Despensa (m2): 81,25314

Altura pared (m)
3,44
Altura puerta (m)
2,1



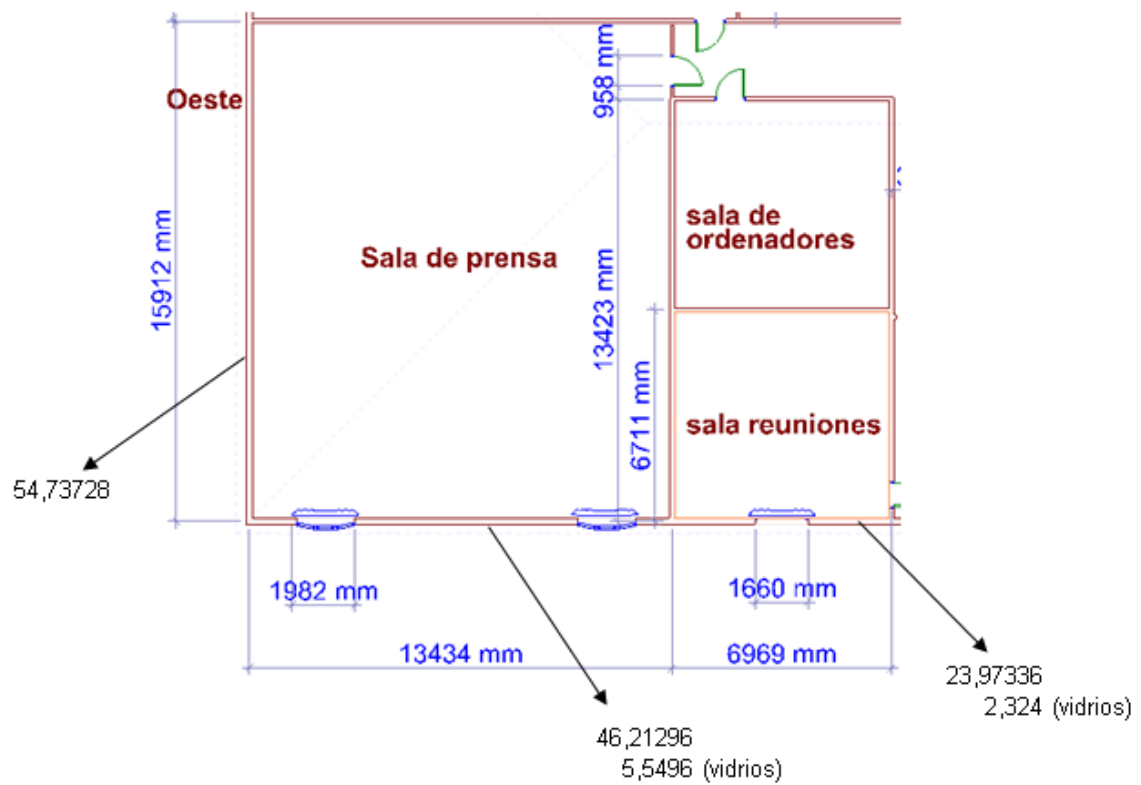
## Salas de prensa, ordenadores y reuniones

Superficie de los muros con transferencia, incluyendo ventanas (m2):

**superficies (m2):**

sala prensa:	213,76
Sala ordenadores:	46,78
Sala reuniones:	46,77

Altura pared (m)
3,44





### **Cocina, bar, lavandería, comedor y aseos**

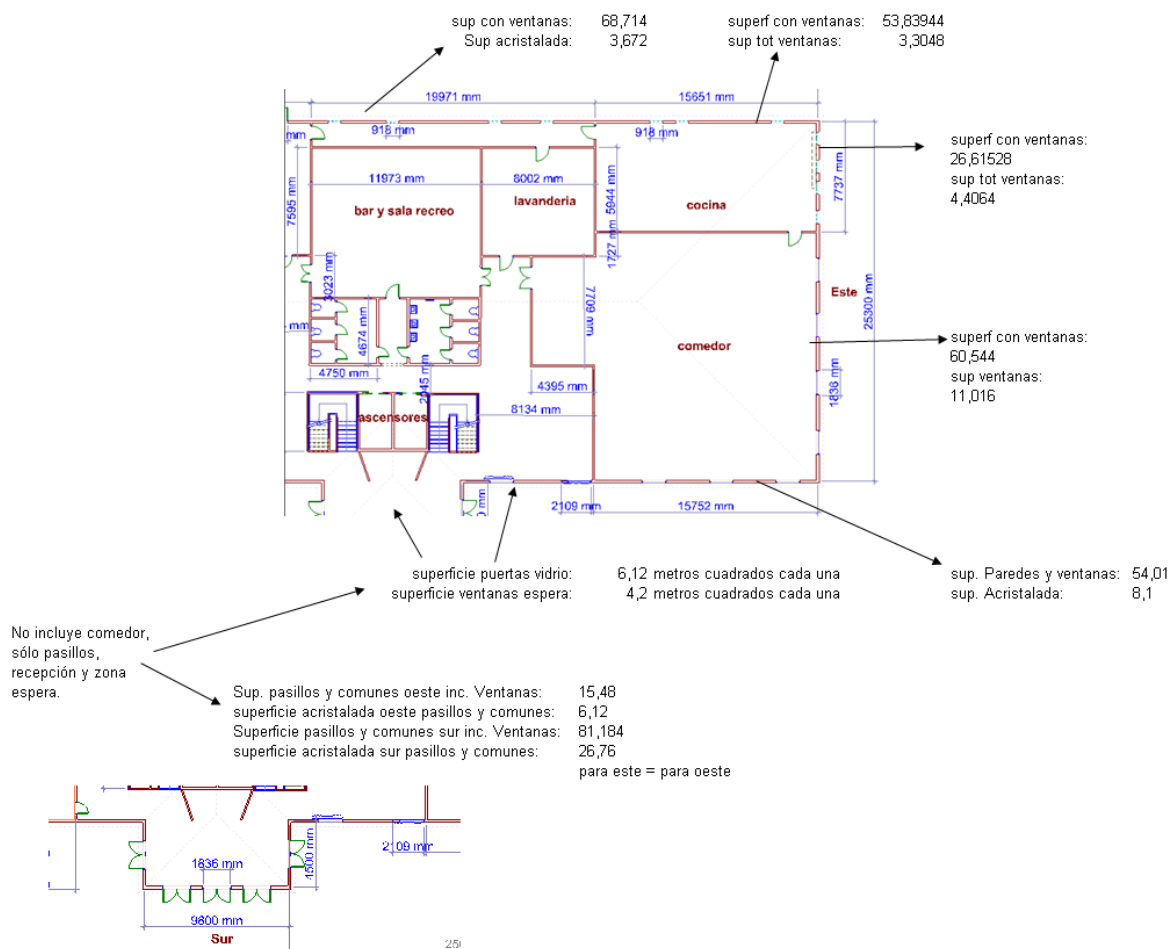
#### **Superficies en planta (m2):**

Bar y recreo:	126,882
Aseos:	44,18
Lavandería:	60,8
Cocina:	120,12
Comedor:	310,2
Pasillos y comunes:	304,43
Pasillo despensa a cocina	35,81518

ocupación pasillos y zonas  
comunes  
planta baja estimada como  
media:

8 personas.

Máximo estimado: 20 personas



## Pasillos y resto de planta 1

superficie total: 373,83 m2 una vez restada superficie ascensores  
Vidrio: 11,76 3 ventanas de 3.44 \* 1.14

superficie pared exterior sur 66,5  
superficie pared exterior este 11,13  
superficie pared exterior oeste 11,13

Ocupación máxima media estimada: 6 personas

**ANEXO V**

**Coeficientes de transmisión utilizados**

**Cargas favorables**

**VERANO**

☐ Considerar Cargas Favorables  
(Por Ventilación)

**INVIERNO**

☒ Considerar Cargas Favorables  
(Por ocupación, Iluminación y Otros)

**ACEPTAR**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo

Usuario

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.5
Peso [kg/m²]:	500.0

**Aceptar**

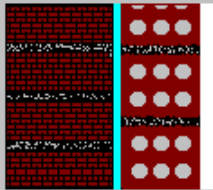
**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo

Sencillo: Muro de 2 capas de ladrillo con una cámara de aire.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.5
Peso [kg/m²]:	300.0



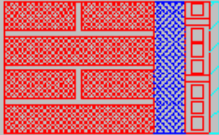
**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Bueno: Muro de ladrillo ancho con aislamiento.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	0.7
Peso [kg/m²]:	500.0



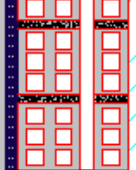
**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Sin aislar: Muro de ladrillo.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	2.0
Peso [kg/m²]:	100.0



**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Usuario

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.6
Peso [kg/m²]:	-

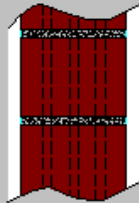
**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores Paredes interiores Tejado exterior Vidrio Techos entre pisos Cobertura

Tipo  
Sencillo: Ladrillo perforado.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.6
Peso [kg/m²]:	0.0



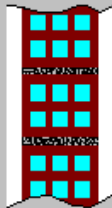
Aceptar

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores Paredes interiores Tejado exterior Vidrio Techos entre pisos Cobertura

Tipo  
Bueno: Tabicón de ladrillo hueco.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.2
Peso [kg/m²]:	0.0




Aceptar

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores Paredes interiores Tejado exterior Vidrio Techos entre pisos Cobertura

Tipo  
Sin aislar: Tabique de ladrillo hueco.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	2.0
Peso [kg/m²]:	0.0



Aceptar

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | **Tejado exterior** | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.0
Peso [kg/m²]:	300.0

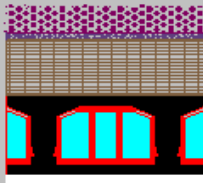
**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | **Tejado exterior** | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.0
Peso [kg/m²]:	500.0



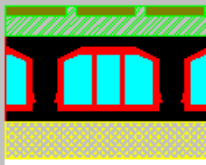
**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | **Tejado exterior** | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	0.7
Peso [kg/m²]:	400.0



**Aceptar**

Definición de Cerramientos para todos los locales

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Sin aislar: Tejado de pavimento con bovedilla y hormigón.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]: 1.5  
Peso [kg/m²]: 200.0



Aceptar

Definición de Cerramientos para todos los locales

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Usuario

Conductividad [kcal/h·m²·°C]: 5.0  
Peso [kg/m²]: -  
Factor solar (fs) [%]: 100.0

\*fs = % de radiación que atraviesa el vidrio

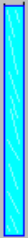
Aceptar

Definición de Cerramientos para todos los locales

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Ordinario: Vidrio ordinario simple 2.5 - 6.35 mm de grosor

Conductividad [kcal/h·m²·°C]: 5.0  
Peso [kg/m²]: 0.0  
Factor solar (fs) [%]: 88.0



\*fs = % de radiación que atraviesa el vidrio

Aceptar



**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | **Vidrio** | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Ordinario 6 mm: Vidrio ordinario de 6 mm.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	4.8
Peso [kg/m²]:	0.0
Factor solar (fs) [%]:	85.0

\*fs = % de radiación que atraviesa el vidrio

**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | **Vidrio** | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Doble: Vidrio doble ordinario con cámara de aire entre los 2 cristales.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	2.2
Peso [kg/m²]:	0.0
Factor solar (fs) [%]:	73.0

\*fs = % de radiación que atraviesa el vidrio

**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | **Vidrio** | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Usuario

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.0
Peso [kg/m²]:	300.0

**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Sencillo: Pavimento sin aislante.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.0
Peso [kg/m²]:	300.0

**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Bueno: Pavimento con bandas de aislamiento perimetrales.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.0
Peso [kg/m²]:	300.0

**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo  
Sin aislar: Pavimento sin aislante.

Conductividad [kcal/h·m²·°C]:	1.1
Peso [kg/m²]:	300.0

**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | **Cobertura**

Tipo

F. Protección Solar (fps) [%]:

\*fps = % de radiación que atraviesa la cobertura

**Aceptar**

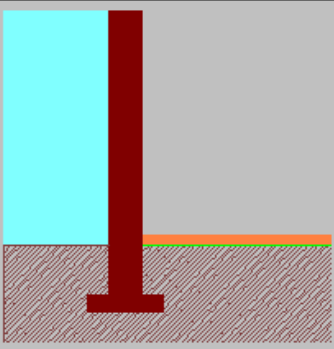
**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | **Cobertura**

Tipo

F. Protección Solar (fps) [%]:

\*fps = % de radiación que atraviesa la cobertura



**Aceptar**

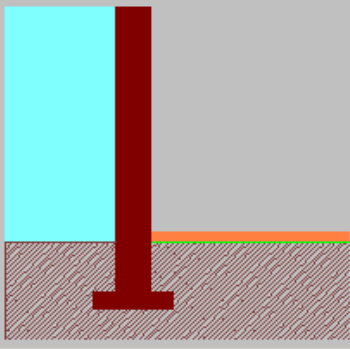
**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | **Cobertura**

Tipo

F. Protección Solar (fps) [%]:

\*fps = % de radiación que atraviesa la cobertura



**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | **Cobertura**

Tipo  
Cortina tela exterior

F. Protección Solar (fps) [%]: 23.0

\*fps = % de radiación que atraviesa la cobertura

**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | **Cobertura**

Tipo  
Veneciana interior

F. Protección Solar (fps) [%]: 65.0

\*fps = % de radiación que atraviesa la cobertura

**Aceptar**

**Definición de Cerramientos para todos los locales**

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | **Cobertura**

Tipo  
Veneciana exterior

F. Protección Solar (fps) [%]: 15.0

\*fps = % de radiación que atraviesa la cobertura

**Aceptar**

Definición de Cerramientos para todos los locales

Muros exteriores | Paredes interiores | Tejado exterior | Vidrio | Techos entre pisos | Cobertura

Tipo

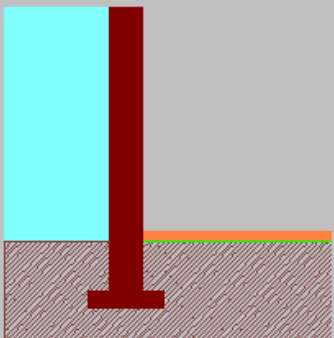
Persiana exterior

F. Protección Solar (fps) [%]: 22.0

-

\*fps = % de radiación que atraviesa la cobertura

Aceptar





## **ANEXO VI**

### **Cálculo de cargas**

## Planta baja

**Datos Generales**v03.06 - BD.v.7.01 del 1\_2\_2007

Ref. Obra:

Proyectista:

Proyecto n°:

**Nº Locales:**

**Cálculo de Necesidades**

☒ Cálculo

☐ Simplificado

☒ Complejo

☐ Selección

☒ Por Potencia

☐ Directa

**Selección Unidades Interiores**

☒ Unidad independiente por local

☐ Máximo por local y unidad de conductos para el edificio

☐ Sistema de volumen de aire variable

**Condiciones Exteriores:**

País:

Ciudad:

Verano  °C  %

Invierno  °C

Variación térmica diaria  °C

☐ Introducir datos manualmente

**Condiciones Interiores:**

	T (°C)	HR (%)
Verano	<input type="text" value="24"/>	<input type="text" value="55"/>
Invierno	<input type="text" value="21"/>	<input type="text" value="40"/>

**Otros parámetros**

Conductividades

Factor de Seguridad

Cargas favorables

**Límites para el cálculo**

Hora solar de  a

Mes del año de  a

<< Salir

Guardar proyecto

Abrir Proyecto

Siguiente >>

**SELECCIÓN DE UNIDADES**

**Unidad independiente por local**

Cálcula la carga más desfavorable, no simultánea, para cada local.  
Elija esta opción cuando desee colocar una unidad interior por local.

**Máximo por local y unidad de conductos para el edificio**

Cálcula la carga más desfavorable, no simultánea, para cada local.  
Elija esta opción cuando desee colocar una unidad interior de conductos para todos los locales.

**Sistema de volumen de aire variable**

Cálcula la carga simultánea para todo el edificio (el total de locales).  
Elija esta opción cuando desee colocar una unidad interior de conductos para todos los locales, y distribuir el aire a cada local dependiendo de la potencia requerida, con un sistema de regulación de caudal en cada rejilla.

ACEPTAR



Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación gimnasio Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 145.7 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Bueno
Norte	53.4	3.5	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	32.3	2.6	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno			
Techo entre pisos	145.7			

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 11 Actividad Esfuerzo máximo y continuado 585 W, 30% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Gimnasios

☐ Caudal [m³/h] 2098.1

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 2185.5 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 0.0 +  
Calor sensible[W] 0.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Sala de prensa Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 213.8 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Bueno
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	46.2	5.5	Cortina tela interior (35%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	54.7	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	213.8			

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 25 Actividad Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Salas de reunión

☐ Caudal [m³/h] 3848.4

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 3207.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 0.0 +  
Calor sensible[W] 203.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 **Local3** Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Despensa Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 81.2 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	29.8	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	29.8	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	81.2			

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad De pie, trabajo ligero (caminando) 150 W, 55% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Almacenes

☐ Caudal [m³/h] 877.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 1218.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 0.0 +  
Calor sensible[W] 350.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 **Local4** Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Sala de ordenadores Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 46.8 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	46.8			

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 12 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Oficinas

☐ Caudal [m³/h] 432.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 0.0 +  
Fluorescente[W] 702.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 0.0 +  
Calor sensible[W] 3928.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 **Local5** Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación  Altura[m]  Superficie[m²]  +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	24.0	6.8	Cortina tela interior (35%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos				46.8

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas  Actividad

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local

☐ Caudal [m³/h]

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W]  +

Fluorescente[W]  +

**OTROS**

Calor latente[W]  +

Calor sensible[W]  +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 **Local6** Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación  Altura[m]  Superficie[m²]  +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Bueno
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno			
Techo entre pisos				126.9

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas  Actividad

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local

☐ Caudal [m³/h]

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W]  +

Fluorescente[W]  +

**OTROS**

Calor latente[W]  +

Calor sensible[W]  +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 **Local7** Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Aseos Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.2 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos		44.2		

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 12 Actividad De pie, trabajo ligero (sin movimiento) 139 W, 45% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Aseos públicos

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 0.0 +  
Fluorescente[W] 663.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 233.0 +  
Calor sensible[W] 1552.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 **Local8** Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación pasillos, recibidor y alrededores Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 304.4 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	81.2	26.8	Sin cobertura (0%)	
Este	15.5	6.1	Sin cobertura (0%)	
Oeste	15.5	6.1	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos		304.4		

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 15 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Pasillos

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 4566.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 0.0 +  
Calor sensible[W] 351.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Lavandería Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 60.8 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos		60.8		

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 3 Actividad De pie, trabajo moderado 230 W, 40% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Lavanderías industriales

☐ Caudal [m³/h] 1094.4

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 912.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 20000.0 +  
Calor sensible[W] 125770.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación pasillo despensa a cocina Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 35.8 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	68.7	3.7	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos		35.8		

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad De pie, trabajo moderado 230 W, 40% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Pasillos

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 537.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 0.0 +  
Calor sensible[W] 0.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 **Local11** Local12

**Datos**

Denominación: Cocina Altura[m]: 3.4 Superficie[m²]: 120.1 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	53.8	3.3	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	26.6	4.4	Persiana exterior (78%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos		120.1		

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas: 10 Actividad: De pie, trabajo ligero (caminando) 150 W, 55% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Cocinas

☐ Caudal [m³/h]: 864.7

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W]: 0.0 +  
Fluorescente[W]: 2402.0 +

**OTROS**

Calor latente[W]: 21837.0 +  
Calor sensible[W]: 80721.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 **Local12**

**Datos**

Denominación: Comedor Altura[m]: 3.4 Superficie[m²]: 310.2 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	54.0	8.1	Cortina tela interior (35%)	
Este	60.5	11.0	Cortina tela interior (35%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos		310.2		

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas: 110 Actividad: Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Comedores

☐ Caudal [m³/h]: 6700.3

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W]: 4653.0 +  
Fluorescente[W]: 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W]: 0.0 +  
Calor sensible[W]: 150.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

## Planta 1

**Datos Generales**
v03.06 - BD.v.7.01 del 1\_2\_2007

Ref. Obra: 
 Proyecto n°: 
 N° Locales:

**Cálculo de Necesidades**

☒ Cálculo
 ☐ Selección
 

☐ Simplificado
 ☒ Por Potencia
 ☐ Directa

☐ Complejo

**Selección Unidades Interiores**

☒ Unidad independiente por local
 ☐ Máximo por local y unidad de conductos para el edificio
 ☐ Sistema de volumen de aire variable

**Condiciones Exteriores:**

País: 
 Ciudad:

Verano:  °C  %
 Invierno:  °C
 Variación térmica diaria:  °C

☐ Introducir datos manualmente

**Condiciones Interiores:**

	T (°C)	HR (%)
Verano	<input type="text" value="24"/>	<input type="text" value="55"/>
Invierno	<input type="text" value="21"/>	<input type="text" value="40"/>

**Otros parámetros**

**Límites para el cálculo**

Hora solar de  a 
 Mes del año de  a

Local1
 Local2
 Local3
 Local4
 Local5
 Local6
 Local7
 Local8
 Local9
 Local10
 Local11
 Local12

**Datos**

Denominación: 
 Altura[m]: 
 Superficie[m²]:

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	<input type="text" value="Bueno"/>	<input type="text" value="Doble"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="Bueno"/>
Norte	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="Sin cobertura (0%)"/>	<input type="text" value="66.4"/>
Sur	<input type="text" value="24.3"/>	<input type="text" value="14.3"/>	<input type="text" value="Persiana exterior (78%)"/>	
Este	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>	<input type="text" value="Sin cobertura (0%)"/>	
Oeste	<input type="text" value="35.6"/>	<input type="text" value="0.9"/>	<input type="text" value="Cortina tela interior (35%)"/>	
Aislamiento	<input type="text" value="Bueno"/>			
Techo entre pisos	<input type="text" value="93.1"/>			

**OCUPACIÓN**

N° personas: 
 Actividad:

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local
 ☐ Caudal [m³/h]

**ILUMINACIÓN**

**OTROS**

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo B1 planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 53.4 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	17.0	1.3	Persiana exterior (78%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 4 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 801.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo B2 planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 53.4 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	17.0	1.3	Persiana exterior (78%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 4 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 801.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>



Local1 Local2 Local3 **Local4** Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo B3 planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 53.4 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	17.0	1.3	Persiana exterior (78%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 4 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 801.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 **Local5** Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo B4 planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 53.4 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	17.0	1.3	Persiana exterior (78%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 4 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 801.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 **Local6** Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo C planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 93.1 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Bueno
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	66.4
Sur	24.3	14.3	Persiana exterior (78%)	
Este	35.6	0.9	Cortina tela interior (35%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno			
Techo entre pisos		93.1		

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 1396.5 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 988.0 +  
Calor sensible[W] 1578.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 **Local7** Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo D planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	32.2	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos		0.0		

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 **Local8** Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo I, planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	32.2	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 **Local9** Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación 1 tipo E, planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 **Local10** Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación 2 tipo E, planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 **Local11** Local12

**Datos**

Denominación Habitación 3 tipo E, planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local9 Local10 Local11 **Local12** Local13 Local14 Local15 Local16 Local17 Local18 Local19

**Datos**

Denominación Habitación 4 tipo E, planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local9 Local10 Local11 Local12 **Local13** Local14 Local15 Local16 Local17 Local18 Local19

**Datos**

Denominación Habitación 5 tipo E, planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local9 Local10 Local11 Local12 Local13 **Local14** Local15 Local16 Local17 Local18 Local19

**Datos**

Denominación: Habitación tipo G, planta 1    Altura[m]: 3.4    Superficie[m²]: 42.7 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	12.6	4.6	Persiana exterior (78%)	45.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos				42.7

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas: 1    Actividad: Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h]: 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W]: 640.5 +  
Fluorescente[W]: 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W]: 116.0 +  
Calor sensible[W]: 978.0 +

Aplicar valores a...    Acciones Especiales

<< Anterior    Guardar proyecto    Salir    Siguiente >>

Local9 Local10 Local11 Local12 Local13 Local14 **Local15** Local16 Local17 Local18 Local19

**Datos**

Denominación: Habitación 6 tipo E, planta 1    Altura[m]: 3.4    Superficie[m²]: 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos				0.0

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas: 2    Actividad: Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h]: 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W]: 660.0 +  
Fluorescente[W]: 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W]: 116.0 +  
Calor sensible[W]: 978.0 +

Aplicar valores a...    Acciones Especiales

<< Anterior    Guardar proyecto    Salir    Siguiente >>

Local9 Local10 Local11 Local12 Local13 Local14 Local15 **Local16** Local17 Local18 Local19

**Datos**

Denominación Habitación 7 tipo E, planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local9 Local10 Local11 Local12 Local13 Local14 Local15 Local16 **Local17** Local18 Local19

**Datos**

Denominación Habitación 8 tipo E, planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local9 Local10 Local11 Local12 Local13 Local14 Local15 Local16 Local17 **Local18** Local19 Local20

**Datos**

Denominación Habitación 9 tipo E, planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos		0.0		

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local11 Local12 Local13 Local14 Local15 Local16 Local17 Local18 **Local19** Local20

**Datos**

Denominación Habitación 10 tipo E, planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos		0.0		

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>



Local11 Local12 Local13 Local14 Local15 Local16 Local17 Local18 Local19 **Local20**

**Datos**

Denominación Pasillos y resto planta 1 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 373.8 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	66.5	11.8	Veneciana interior (35%)	
Este	11.1	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	11.1	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Sencillo			
Techo entre pisos	0.0			

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 6 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Pasillos

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 5607.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 0.0 +  
Calor sensible[W] 0.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

## Planta 2

**Datos Generales** v03.06 - BD.v.7.01 del 1\_2\_2007

Ref. Obra: Planta 2  
Proyectista:  
Proyecto nº:

Nº Locales: 20

**Cálculo de Necesidades**

☒ Cálculo ☐ Selección

☐ Simplificado ☒ Por Potencia ☐ Directa

☐ Complejo

**Condiciones Exteriores:**

País: España  
Ciudad: Madrid

Verano 34 °C 42 %  
Invierno -3 °C  
Variación térmica diaria 15 °C

☐ Introducir datos manualmente

**Selección Unidades Interiores** ?

☒ Unidad independiente por local  
☐ Máximo por local y unidad de conductos para el edificio  
☐ Sistema de volumen de aire variable

**Condiciones Interiores:**

	T (°C)	HR (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

**Otros parámetros**

Conductividades Factor de Seguridad

Cargas favorables

**Límites para el cálculo**

Hora solar de 6 a 24 Mes del año de Junio a Diciembre

<< Salir Guardar proyecto Abrir Proyecto Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo A planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 93.1 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Bueno
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	66.4
Sur	24.3	14.3	Persiana exterior (78%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	35.6	0.9	Cortina tela interior (35%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	93.1	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 1396.5 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 988.0 +  
Calor sensible[W] 1578.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo B1 planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 53.4 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	17.0	1.3	Persiana exterior (78%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	53.4	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 4 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 801.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 **Local3** Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo B2 planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 53.4 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	17.0	1.3	Persiana exterior (78%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	53.4	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 4 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 801.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 **Local4** Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo B3 planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 53.4 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	17.0	1.3	Persiana exterior (78%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	53.4	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 4 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 801.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 **Local5** Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo B4 planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 53.4 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	17.0	1.3	Persiana exterior (78%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	53.4	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 4 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 801.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 **Local6** Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo C planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 93.1 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Bueno
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	66.4
Sur	24.3	14.3	Persiana exterior (78%)	
Este	35.6	0.9	Cortina tela interior (35%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	93.1	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 1396.5 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 988.0 +  
Calor sensible[W] 1578.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo D planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	32.2	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación tipo I, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	32.2	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación 1 tipo E, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Datos**

Denominación Habitación 2 tipo E, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 **Local11** Local12

**Datos**

Denominación Habitación 3 tipo E, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local11 **Local12** Local13 Local14 Local15 Local16 Local17 Local18 Local19 Local20

**Datos**

Denominación Habitación 4 tipo E, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local11 Local12 **Local13** Local14 Local15 Local16 Local17 Local18 Local19 Local20

**Datos**

Denominación Habitación 5 tipo E, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local11 Local12 Local13 **Local14** Local15 Local16 Local17 Local18 Local19 Local20

**Datos**

Denominación Habitación tipo G, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 42.7 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	12.6	4.6	Persiana exterior (78%)	45.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	42.7	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 1 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 640.5 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>



Local11 Local12 Local13 Local14 **Local15** Local16 Local17 Local18 Local19 Local20

**Datos**

Denominación Habitación 6 tipo E, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local11 Local12 Local13 Local14 Local15 **Local16** Local17 Local18 Local19 Local20

**Datos**

Denominación Habitación 7 tipo E, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local11 Local12 Local13 Local14 Local15 Local16 **Local17** Local18 Local19 Local20

**Datos**

Denominación Habitación 8 tipo E, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local11 Local12 Local13 Local14 Local15 Local16 Local17 **Local18** Local19 Local20

**Datos**

Denominación Habitación 9 tipo E, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local11 Local12 Local13 Local14 Local15 Local16 Local17 Local18 **Local19** Local20

**Datos**

Denominación Habitación 10 tipo E, planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 44.0 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	16.2	6.4	Persiana exterior (78%)	0.0
Sur	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Este	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	44.0	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 2 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Habitaciones de Hotel

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 660.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 116.0 +  
Calor sensible[W] 978.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

Local11 Local12 Local13 Local14 Local15 Local16 Local17 Local18 Local19 **Local20**

**Datos**

Denominación Pasillos y resto planta 2 Altura[m] 3.4 Superficie[m²] 373.8 +

**CERRAMIENTOS**

[m²]	Muro exterior	Vidrio	Cobertura	Pared interior
Aislamiento	Bueno	Doble		Sencillo
Norte	0.0	0.0	Sin cobertura (0%)	0.0
Sur	66.5	11.8	Veneciana interior (35%)	
Este	11.1	0.0	Sin cobertura (0%)	
Oeste	11.1	0.0	Sin cobertura (0%)	
Aislamiento	Bueno	Horizontal		
Tejado Exterior	373.8	0.0	Sin cobertura (0%)	

Nota: las superficies de cerramientos exteriores deben introducirse contando ventanas.

Orientación

**OCUPACIÓN**

Nº personas 6 Actividad Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS

**VENTILACIÓN**

☒ Tipo local  
Pasillos

☐ Caudal [m³/h] 0.0

**ILUMINACIÓN**

Incandescente[W] 5607.0 +  
Fluorescente[W] 0.0 +

**OTROS**

Calor latente[W] 0.0 +  
Calor sensible[W] 0.0 +

Aplicar valores a... Acciones Especiales

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>



## **ANEXO VII**

### **Diseño del sistema. Elección de equipos**



## Cálculos para el hotel completo como un sistema único

**Datos Generales** v03.06 - BD.v.7.01 del 1\_2\_2007

Ref. Obra:

Proyectista:

Proyecto n°:

**Nº Locales:**

---

**Cálculo de Necesidades**

☒ Cálculo ☐ Selección

☐ Simplificado ☒ Por Potencia

☐ Complejo ☐ Directa

---

**Selección Unidades Interiores** ?

☒ Unidad independiente por local

☐ Máximo por local y unidad de conductos para el edificio

☐ Sistema de volumen de aire variable

---

**Condiciones Exteriores:**

País:

Ciudad:

Verano	34	°C	42	%
Invierno	-3	°C		
Variación térmica diaria	15	°C		

☐ Introducir datos manualmente

---

**Condiciones Interiores:**

	T (°C)	HR (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

---

**Otros parámetros**

---

**Límites para el cálculo**

Hora solar de  a  Mes del año de  a

---

Las características de las habitaciones son las mismas que las supuestas para el cálculo del hotel por plantas. Las cargas por habitación pueden consultarse en el anexo. Las diferencias aparecen al asignar unidades exteriores. A continuación se muestra el resumen del cálculo (algunas imágenes representativas) y los resultados.

## Tratamiento Aire Exterior

### Selección de unidades

☒ Lossnay 65%  
☐ 100% Aire Exterior

LGH-25RX4  
 LGH-35RX4  
 LGH-50RX4  
 LGH-65RX4  
 LGH-80RX4  
 LGH-100RX4  
 LGH-150RX4  
 LGH-200RX4

Caudal de ventilación: [m³/h]

Añadir Unidad

Cambiar

### Locales a asignar

Habitación tipo I, planta 2 - Qvent = 0.0 m³/h  
 Habitación 1 tipo E, planta 2 - Qvent = 0.0 n  
 Habitación 2 tipo E, planta 2 - Qvent = 0.0 n  
 Habitación 3 tipo E, planta 2 - Qvent = 0.0 n  
 Habitación 4 tipo E, planta 2 - Qvent = 0.0 n  
 Habitación 5 tipo E, planta 2 - Qvent = 0.0 n  
 Habitación tipo G, planta 2 - Qvent = 0.0 m³/h  
 Habitación 6 tipo E, planta 2 - Qvent = 0.0 n  
 Habitación 7 tipo E, planta 2 - Qvent = 0.0 n  
 Habitación 8 tipo E, planta 2 - Qvent = 0.0 n  
 Habitación 9 tipo E, planta 2 - Qvent = 0.0 n  
 Habitación 10 tipo E, planta 2 - Qvent = 0.0 n  
 Pasillos y resto planta 2 - Qvent = 0.0 m³/h

☒ Mostrar todos los locales

### Asignación de Locales - Unidades

----- Cocina - Qvent = 864.7 m³/h  
 GRUPO 12 -- LGH-200RX4 (LOSSNAY) - Caudal = 2,000.0 m³/h  
 ----- Comedor - Qvent = 6,700.3 m³/h  
 GRUPO 13 -- LGH-200RX4 (LOSSNAY) - Caudal = 2,000.0 m³/h  
 ----- Comedor - Qvent = 6,700.3 m³/h  
 GRUPO 14 -- LGH-200RX4 (LOSSNAY) - Caudal = 2,000.0 m³/h  
 ----- Comedor - Qvent = 6,700.3 m³/h  
 GRUPO 15 -- LGH-80RX4 (LOSSNAY) - Caudal = 800.0 m³/h  
 ----- Comedor - Qvent = 6,700.3 m³/h

GRUPO 15: Caudal Equipo [m³/h]: 800.0 Ratio de Cobertura: 11.9 %  
 Caudal Ventilación asignado: 6,700.3

No se puede comprobar automáticamente la asignación de máquinas  
 Se supondrá una cobertura del 100% para realizar el cálculo

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>





Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Sala de prensa**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (°):**

Frio: 20,000 [kcal/h]  
Calor: 21,500 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**

Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

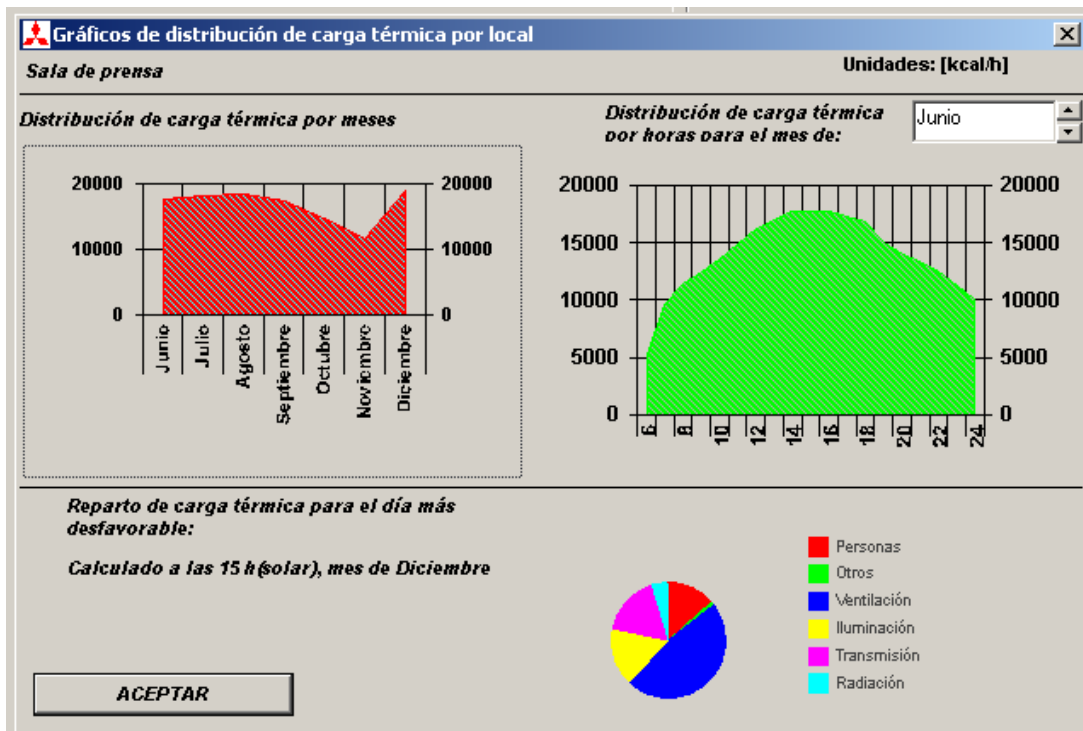
**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	6,213	12,815	19,029	67.3%
Invierno	-	11,529	11,529	

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>





Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

Selección Unidades Interiores

Sala de ordenadores

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>

<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (°):**  
Frio: 8,000 [kcal/h]  
Calor: 8,600 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**  

Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**  
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	1,314	6,187	7,501	82.5%
Invierno	-	0	0	

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

**Gráficos de distribución de carga térmica por local**

Sala de ordenadores

Unidades: [kcal/h]

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:** Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**  
Calculado a las 15 h (solar), mes de Julio

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

ACEPTAR

- 186 -

Universidad Carlos III de Madrid

Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Sala de reuniones**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
**PKFY-P32VGM-E**  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P32VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 7,200 [kcal/h]  
Calor: 7,740 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo PARED de 3200  
Frig/h y 3440 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	1,685	5,087	6,772	75.1%
Invierno	-	2,131	2,131	

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

**Gráficos de distribución de carga térmica por local**
Unidades: [kcal/h]

**Sala de reuniones**

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:** Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**

Calculado a las 14 h (solar), mes de Diciembre

ACEPTAR

Universidad Carlos III de Madrid

- 187 -

Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Bar y sala recreo**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
  
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
  
☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos
  
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**
  
PCFY-P40VGM-E
PCFY-P63VGM-E
PCFY-P100VGM-E
PCFY-P125VGM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**
  
PCFY-P63VGM-E
PCFY-P63VGM-E
PCFY-P63VGM-E
PCFY-P63VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**
  
Frio: 25,200 [kcal/h]
Calor: 27,520 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**
  
Unidad interior tipo TECHO de 6300  
Frig/h y 6880 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**
  
Carga térmica en el local

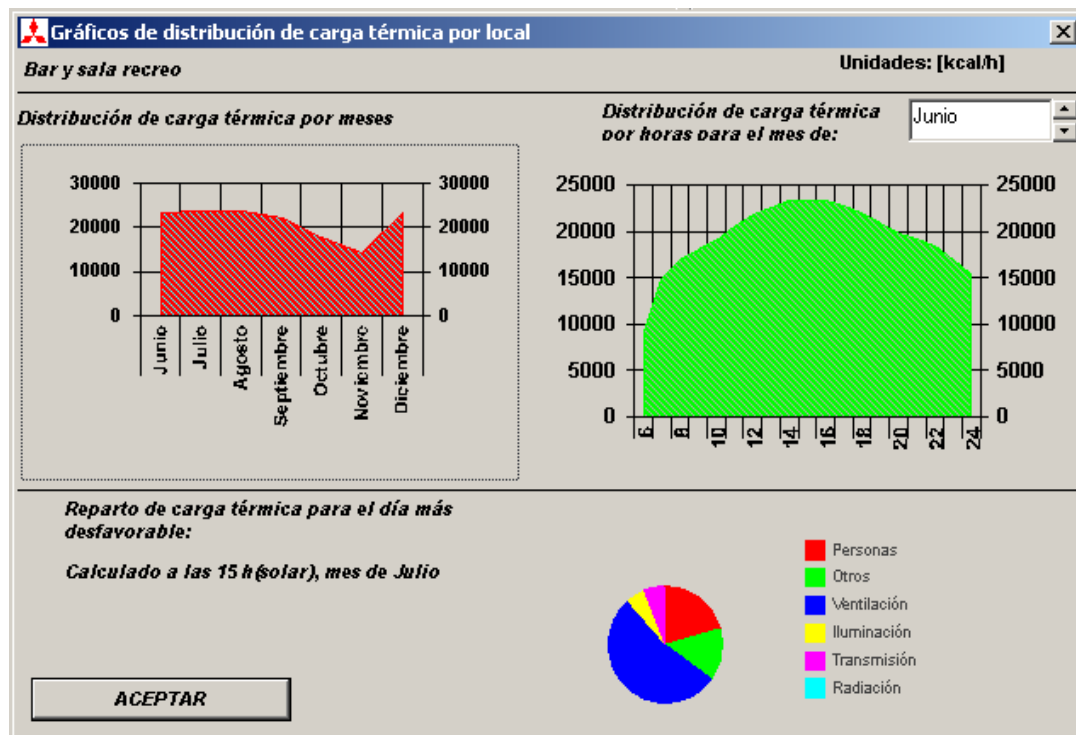
[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	10,539	12,997	23,537	55.2%
Invierno	-	9,106	9,106	

  
Se recomienda la incorporación de deshumectadores.

Personas
Otros
Ventilación
Iluminación
Transmisión
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

Selección Unidades Interiores

Aseos

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

Seleccione Unidades Disponibles

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
PKFY-P32VGM-E  
PKFY-P40VGM-E  
**PKFY-P50VGM-E**  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>

<<

Unidades asignadas:

PKFY-P50VGM-E

Potencia total asignada (°):

Frio: 5,000 [kcal/h]  
Calor: 5,418 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

UNIDAD SELECCIONADA (°)

Unidad interior: tipo PARED de 5000  
Frig/h y 5418 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

Resultados del cálculo

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	1,039	3,431	4,470	76.8%
Invierno	-	0	0	

Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local

Aseos

Unidades: [kcal/h]

Distribución de carga térmica por meses

Distribución de carga térmica por horas para el mes de: Junio

Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:  
Calculado a las 15 h (solar), mes de Julio

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

ACEPTAR

Universidad Carlos III de Madrid

- 189 -



Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

Selección Unidades Interiores

pasillos, recibidor y alrededores

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>

<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 22,300 [kcal/h]  
Calor: 24,080 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	941	20,189	21,131	95.5%
Invierno	-	8,888	8,888	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local

pasillos, recibidor y alrededores

Unidades: [kcal/h]

Distribución de carga térmica por meses

Distribución de carga térmica por horas para el mes de: Junio

Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:  
Calculado a las 13 h (solar), mes de Diciembre

ACEPTAR

- 190 -

Universidad Carlos III de Madrid





Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**
**pasillo despensa a cocina**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
PKFY-P32VGM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P20VAM-E

**Potencia total asignada (\*):**  
Frio: 2,000 [kcal/h]  
Calor: 2,150 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**  

Unidad interior tipo PARED de 2000  
Frig/h y 2150 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**  
Carga térmica en el local

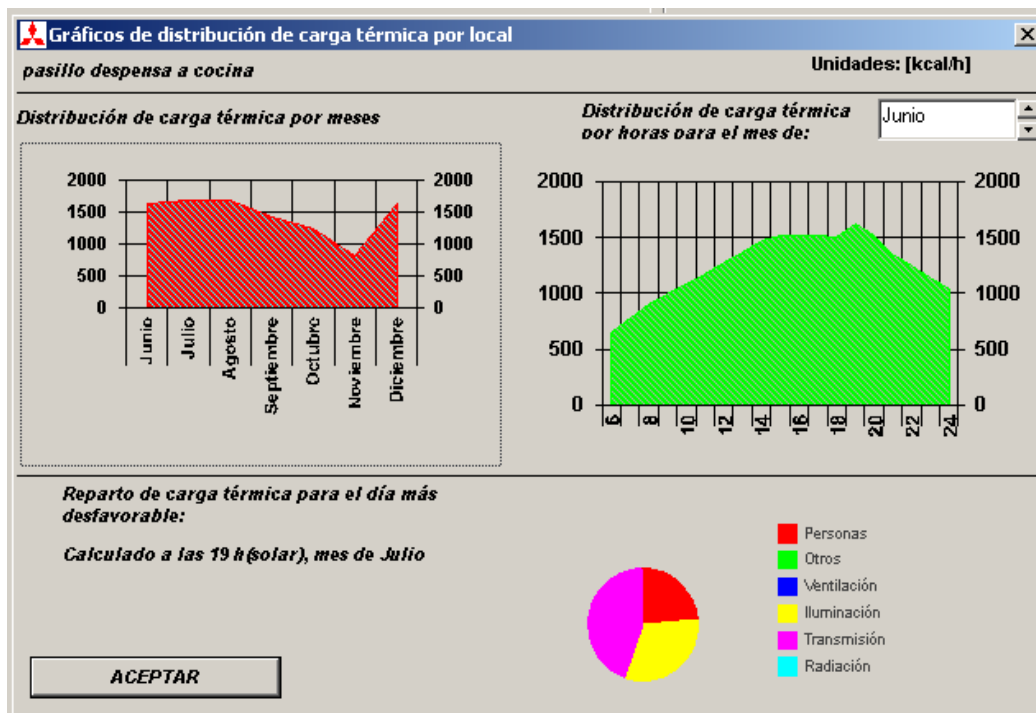
[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	249	1,428	1,677	85.1%
Invierno	-	2,020	2,020	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiete >>



Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Cocina**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☐ Techo
☒ Conductos
☐ Suelo Vertical

☐ Standard
☐ Baja Presión
☒ Alta Presión

**Seleccione Unidades Disponibles**

PEFY-P50VMH-E  
PEFY-P63VMH-E  
PEFY-P71VMH-E  
PEFY-P80VMH-E  
PEFY-P100VMH-E  
PEFY-P125VMH-E  
PEFY-P140VMH-E  
PEFY-P200VMH-E  
PEFY-P250VMH-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P125VGM-E  
PCFY-P125VGM-E  
PCFY-P125VGM-E  
PEFY-P250VMH-E  
PEFY-P250VMH-E  
PEFY-P200VMH-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 107,500 [kcal/h]  
Calor: 116,960 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo CONDUCTOS  
ALTA PRESIÓN de 20000 Frig/h y  
21500 Kcal/h, gama CITY MULTI  
(R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	21,451	79,369	100,819	78.7%
Invierno	-	0	0	

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local

Cocina
Unidades: [kcal/h]

Distribución de carga térmica por meses

Distribución de carga térmica por horas para el mes de: Junio

150000
100000
50000
0
Junio
Julio
Agosto
Septiembre
Octubre
Noviembre
Diciembre

120000
100000
80000
60000
40000
20000
0
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**  
Calculado a las 15 h (solar), mes de Julio

ACEPTAR

Universidad Carlos III de Madrid

- 193 -

Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Comedor**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 39,200 [kcal/h]  
Calor: 42,570 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	14,174	24,766	38,940	63.6%
Invierno	-	16,002	16,002	

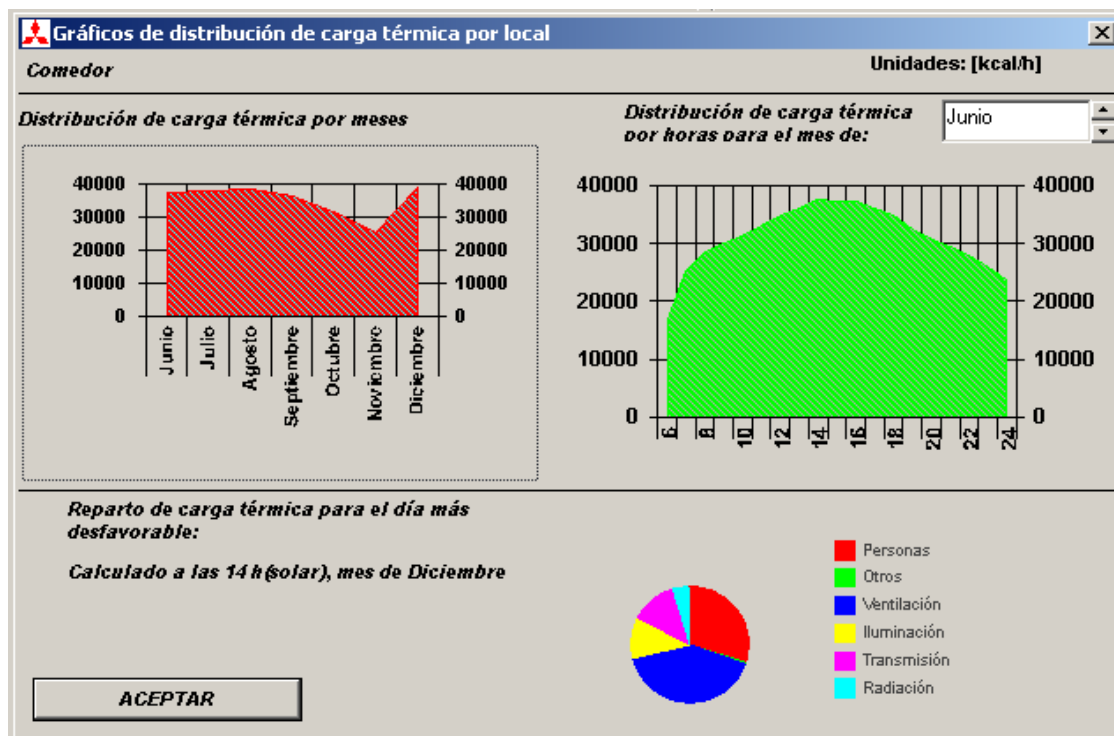
Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>



Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12
Local13
Local1

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo A planta 1**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi  
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU  
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos  
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
PKFY-P32VGM-E  
**PKFY-P40VGM-E**  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P32VGM-E  
PKFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (°):**  
Frio: 7,200 [kcal/h]  
Calor: 7,740 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**  

Unidad interior tipo PARED de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos  
Calcular conductos

**Resultados del cálculo**  
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	979	5,746	6,725	85.4%
Invierno	-	2,762	2,762	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Personas

Otros

Ventilación

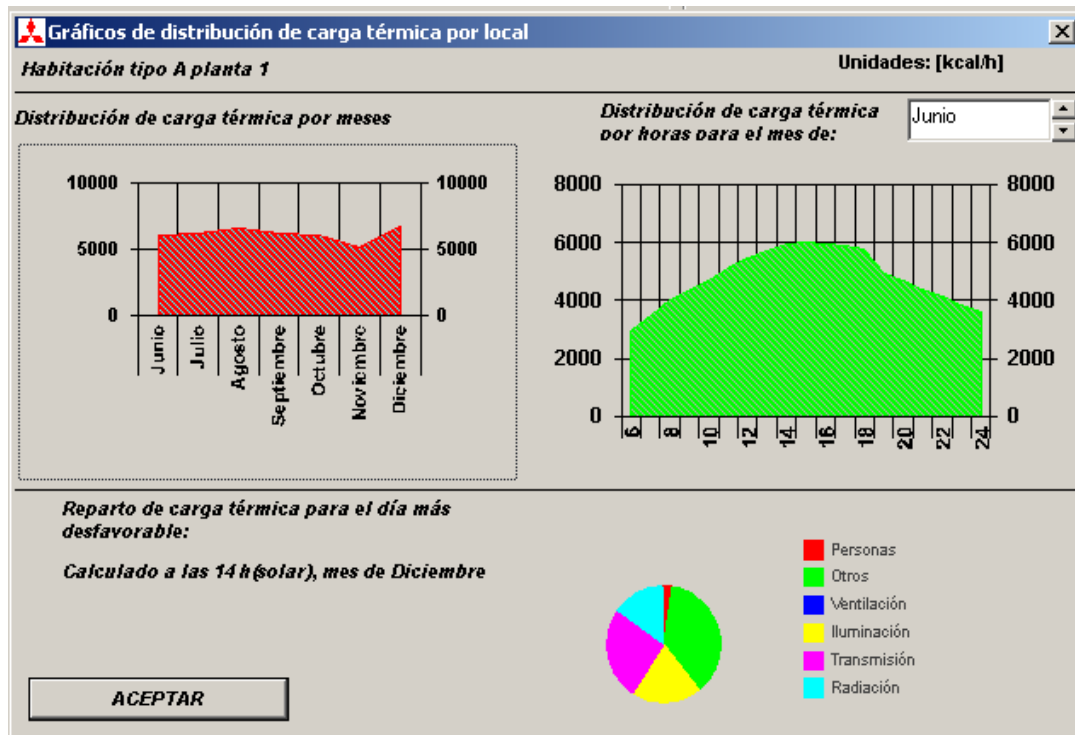
Iluminación

Transmisión

Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12
Local13
Local14
Local

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo B1 planta 1**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P32VGM-E
PKFY-P40VGM-E
PKFY-P50VGM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P32VGM-E

**Potencia total asignada (°):**

Frio: 3,200 [kcal/h]
Calor: 3,440 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**

Unidad interior tipo PARED de 3200 Frig/h y 3440 Kcal/h, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

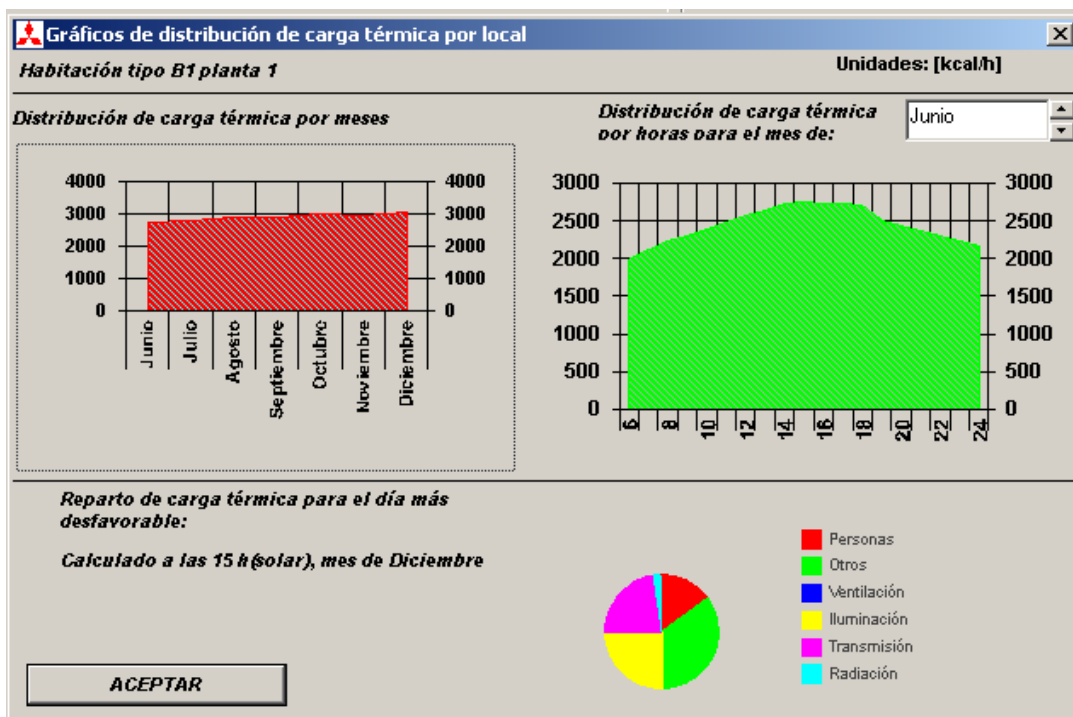
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	356	2,699	3,055	88.4%
Invierno	-	0	0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local8
Local9
Local10
Local11
Local12
Local13
Local14
Local15
Local16
Local17
Local18

**Selección Unidades Interiores**

**Habitación tipo C planta 1**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
PKFY-P32VGM-E  
PKFY-P40VGM-E  
**PKFY-P50VGM-E**  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P50VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 7,000 [kcal/h]  
Calor: 7,568 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo PARED de 5000  
Frig/h y 5418 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos  
Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

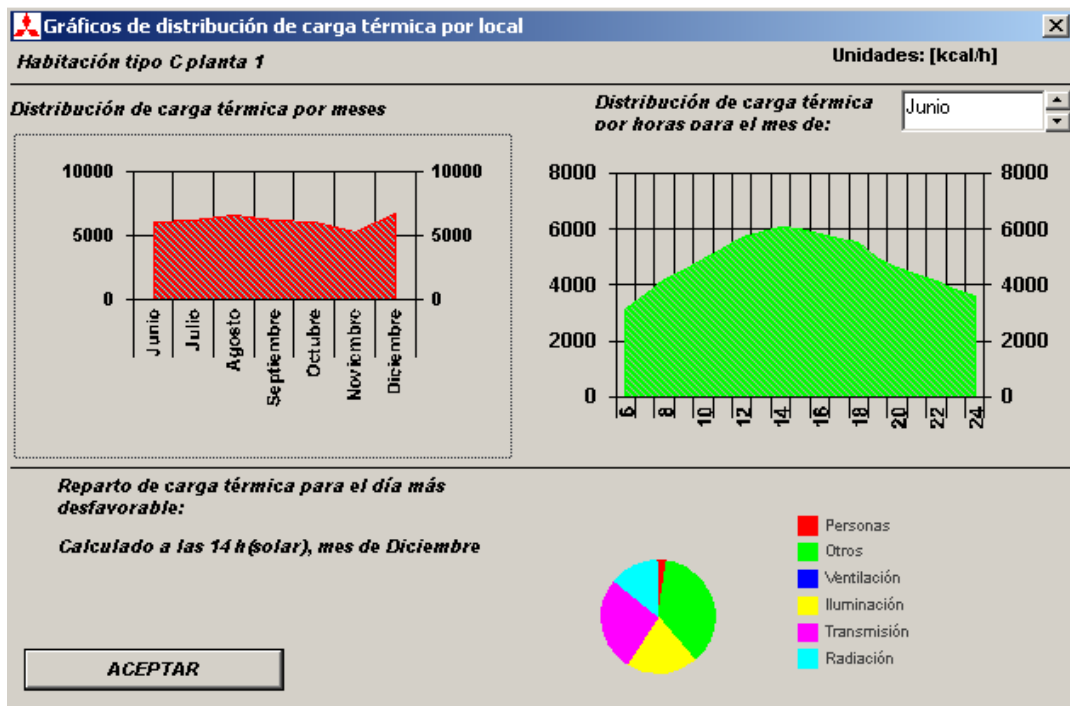
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	979	5,782	6,760	85.5%
Invierno	-	2,701	2,701	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiete >>





Local9
Local10
Local11
Local12
Local13
Local14
Local15
Local16
Local17
Local18
Local19

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo D planta 1**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P32VGM-E  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P32VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 3,200 [kcal/h]  
Calor: 3,440 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo PARED de 3200  
Frig/h y 3440 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

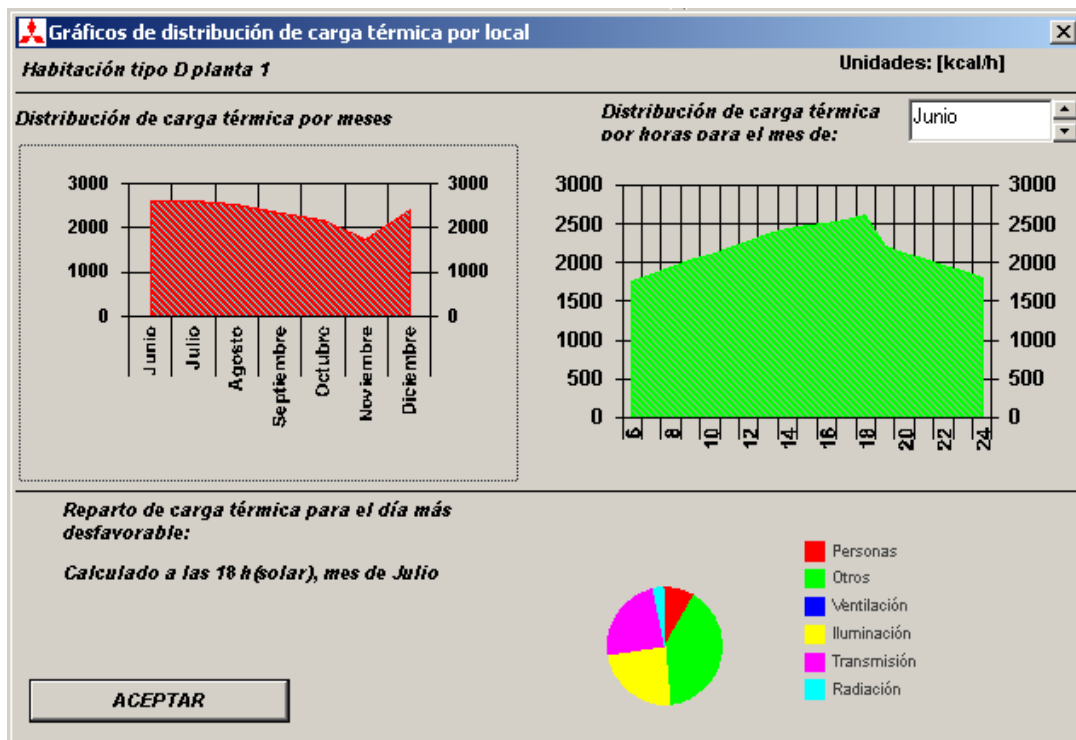
[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	2,382	2,613	91.2%
Invierno	-	0	0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>





Local13
Local14
Local15
Local16
Local17
Local18
Local19
Local20
Local21
Local22
Local23

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo I, planta 1**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ RDOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
**PKFY-P32VGM-E**  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P32VGM-E

**Potencia total asignada (°):**

Frio: 3,200 [kcal/h]  
Calor: 3,440 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**

Unidad interior tipo PARED de 3200  
Frig/h y 3440 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	2,462	2,692	91.4%
Invierno	-	0	0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

**Gráficos de distribución de carga térmica por local**

**Habitación tipo I, planta 1**
**Unidades: [kcal/h]**

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:**

Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**

Calculado a las 14 h (solar), mes de Julio

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

ACEPTAR

Universidad Carlos III de Madrid

- 199 -

Local12
Local13
Local14
Local15
Local16
Local17
Local18
Local19
Local20
Local21
Local22

Selección Unidades Interiores
Habitación 1 tipo E, planta 1

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
PKFY-P32VGM-E  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P25VAM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 2,500 [kcal/h]  
Calor: 2,752 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo PARED de 2500  
Frig/h y 2752 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

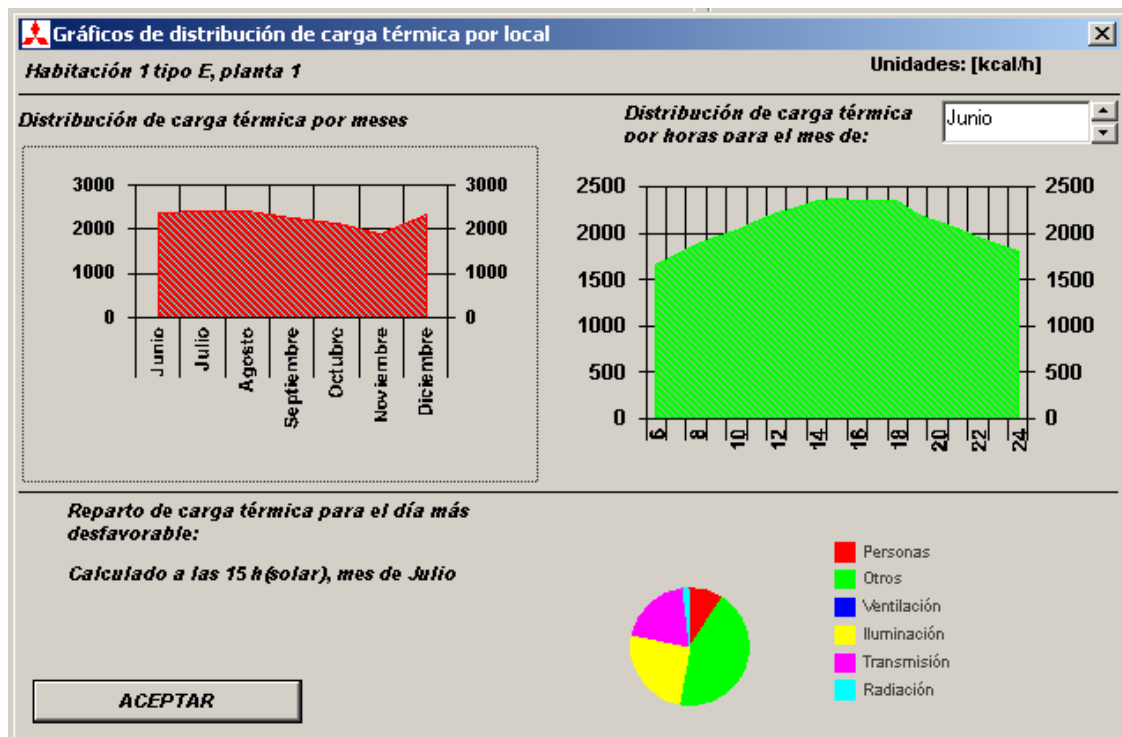
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	2,173	2,403	90.4%
Invierno	-	0	0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local17
Local18
Local19
Local20
Local21
Local22
Local23
Local24
Local25
Local26
Local27

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo G, planta 1**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
**PKFY-P32VGM-E**  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P32VGM-E

**Potencia total asignada (°):**  
Frio: 3,200 [kcal/h]  
Calor: 3,440 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**  

Unidad interior tipo PARED de 3200  
Frig/h y 3440 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**  
**Carga térmica en el local**

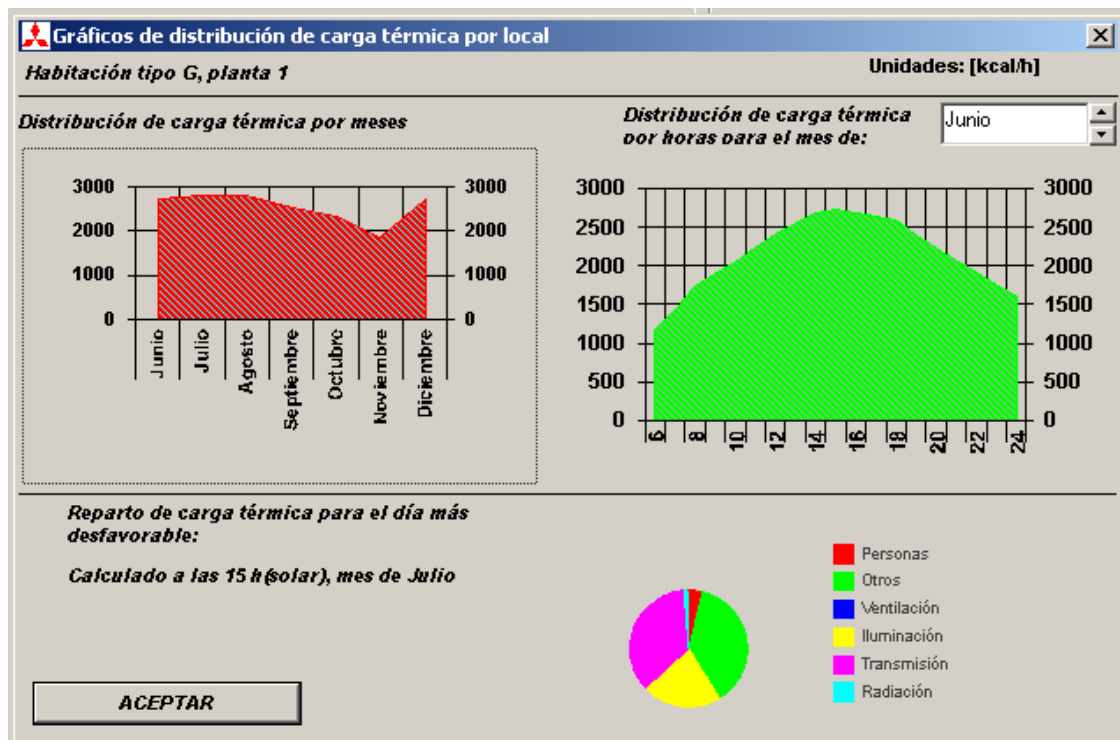
[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	168	2,629	2,797	94.0%
Invierno	-	1,373	1,373	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local23
Local24
Local25
Local26
Local27
Local28
Local29
Local30
Local31
Local32
Local33

**Selección Unidades Interiores**

**Pasillos y resto planta 1**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☐ Pared
☐ Techo
☒ Conductos

☐ Suelo Vertical

☒ Standard
☐ Baja Presión
☐ Alta Presión

**Seleccione Unidades Disponibles**

PEFY-P20VMM-E  
PEFY-P25VMM-E  
PEFY-P32VMM-E  
PEFY-P40VMM-E  
PEFY-P50VMM-E  
PEFY-P63VMM-E  
PEFY-P71VMM-E  
PEFY-P80VMM-E  
PEFY-P100VMM-E  
PEFY-P125VMM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PEFY-P20VMM-E  
PEFY-P20VMM-E  
PEFY-P20VMM-E  
PEFY-P20VMM-E  
PEFY-P25VMM-E  
PEFY-P20VMM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 12,500 [kcal/h]  
Calor: 13,502 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo CONDUCTOS  
PRESIÓN ESTÁNDAR de 2000  
Frig/h y 2150 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

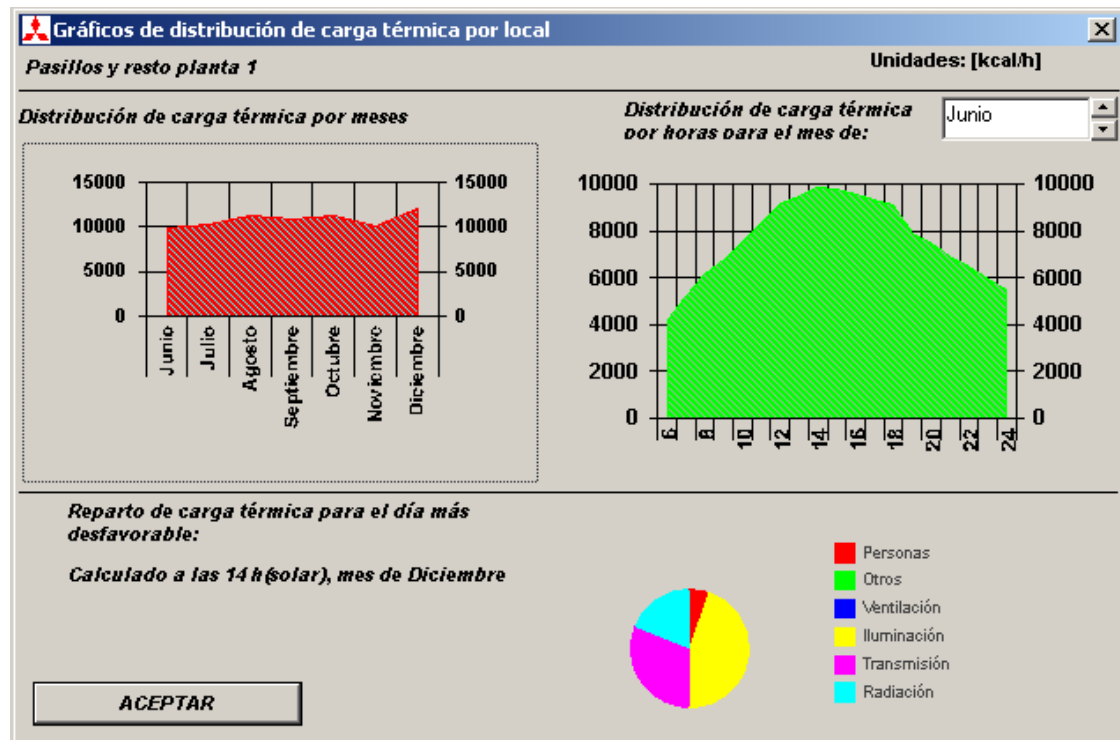
**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	377	11,730	12,107	96.9%
Invierno	-	0	0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local24
Local25
Local26
Local27
Local28
Local29
Local30
Local31
Local32
Local33
Local34

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo A planta 2**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
**PKFY-P32VGM-E**  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P40VGM-E  
PKFY-P32VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 7,200 [kcal/h]  
Calor: 7,740 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo PARED de 3200  
Frig/h y 3440 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

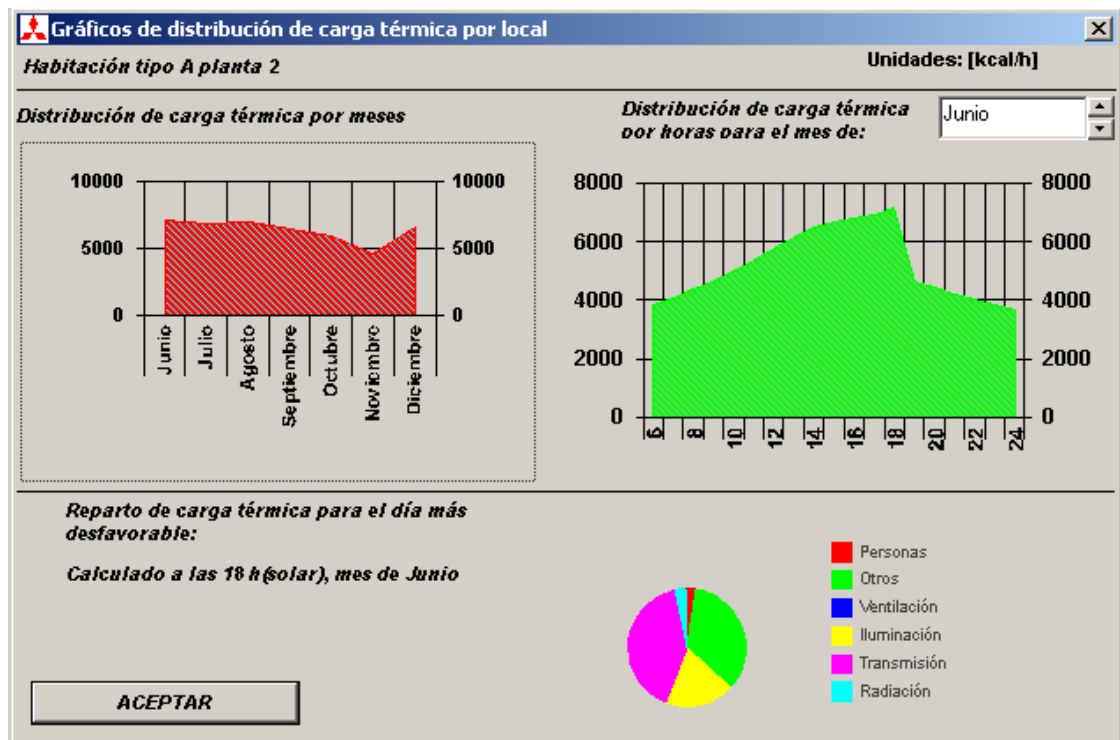
**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	979	6,164	7,143	86.3%
Invierno	-	3,254	3,254	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

**Gráficos de carga térmica**

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local25
Local26
Local27
Local28
Local29
Local30
Local31
Local32
Local33
Local34
Local35

**Selección Unidades Interiores**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 4,000 [kcal/h]  
Calor: 4,300 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

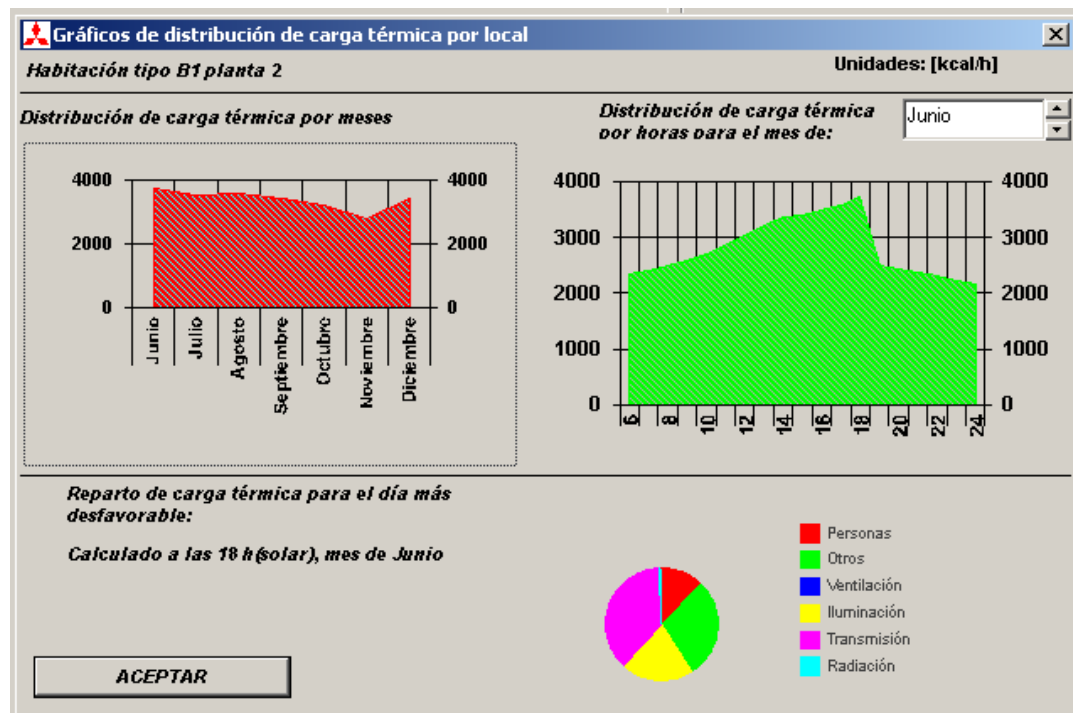
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	356	3,367	3,723	90.4%
Invierno	-	710	710	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local29
Local30
Local31
Local32
Local33
Local34
Local35
Local36
Local37
Local38
Local39

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo C planta 2**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
**PKFY-P32VGM-E**  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P40VGM-E  
PKFY-P32VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**  
Frio: 7,200 [kcal/h]  
Calor: 7,740 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**  

Unidad interior tipo PARED de 3200  
Frig/h y 3440 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos  
Calcular conductos

**Resultados del cálculo**  
Carga térmica en el local

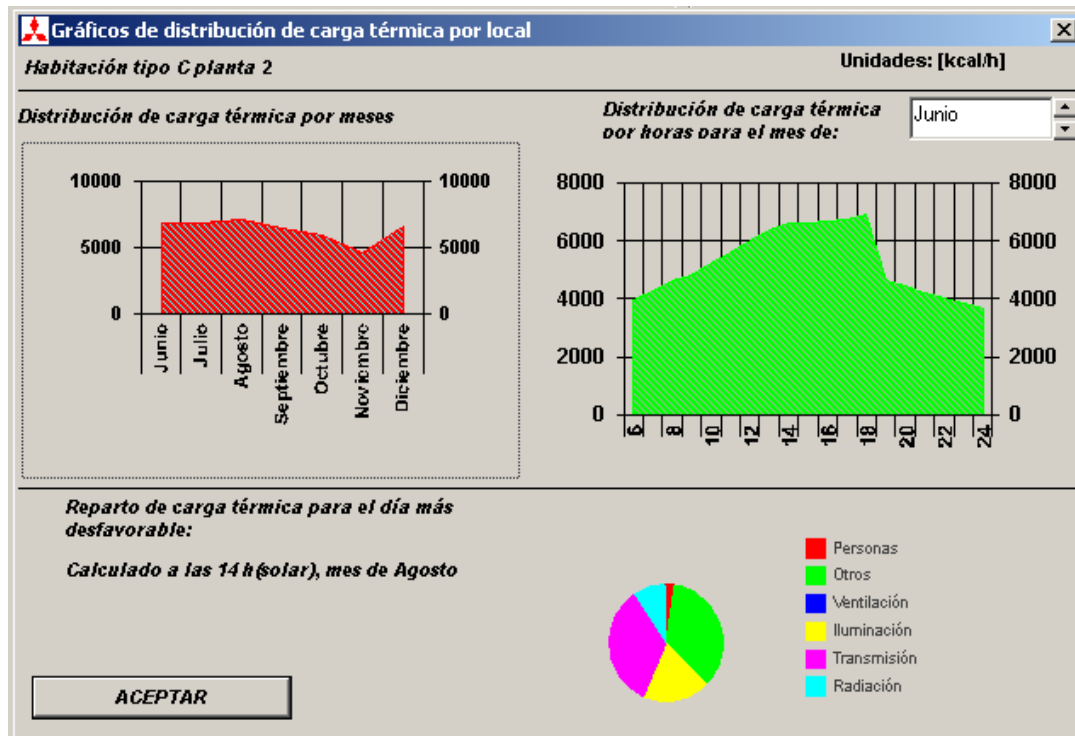
[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	979	6,100	7,079	86.2%
Invierno	-	3,254	3,254	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>





Local30
Local31
Local32
Local33
Local34
Local35
Local36
Local37
Local38
Local39
Local40

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo D planta 2**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☐ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

**Unidades asignadas:**
PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (°):**  
Frio: 4,000 [kcal/h]  
Calor: 4,300 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**  
Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

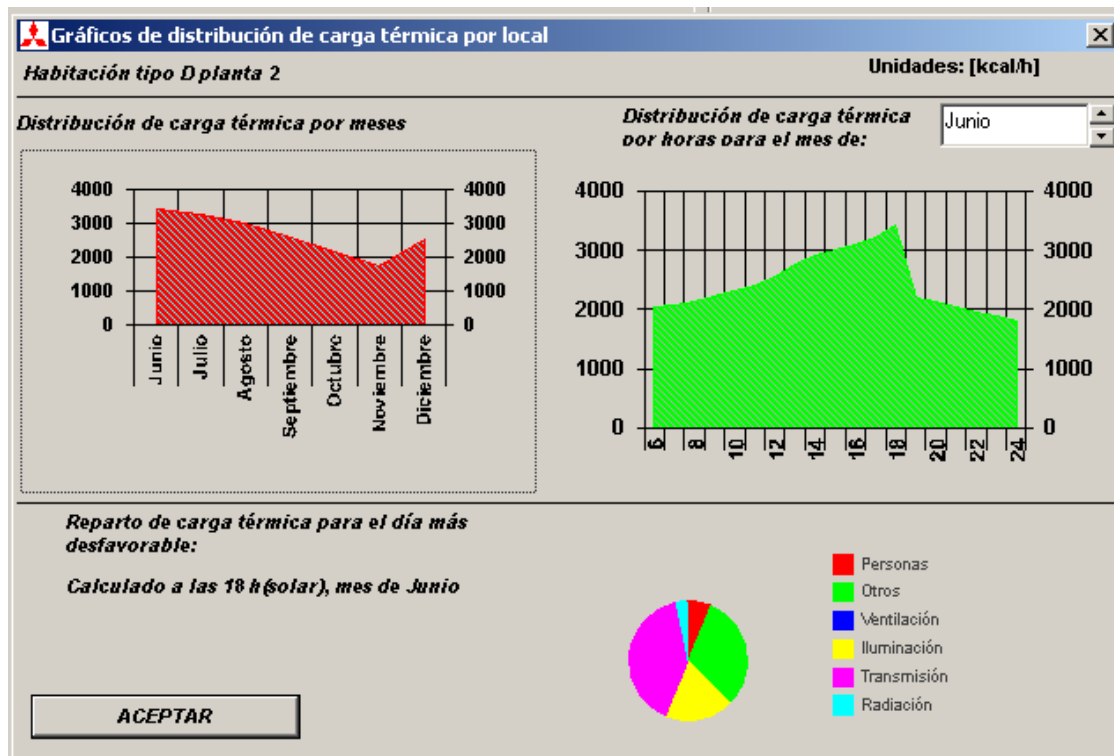
**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	3,203	3,433	93.3%
Invierno	-	1,354	1,354	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

**Gráficos de carga térmica**

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>





Local31
Local32
Local33
Local34
Local35
Local36
Local37
Local38
Local39
Local40
Local41

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo 1, planta 2**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

**Unidades asignadas:**
PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**  
Frio: 4,000 [kcal/h]  
Calor: 4,300 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**  
Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.  
(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos  
Calcular conductos

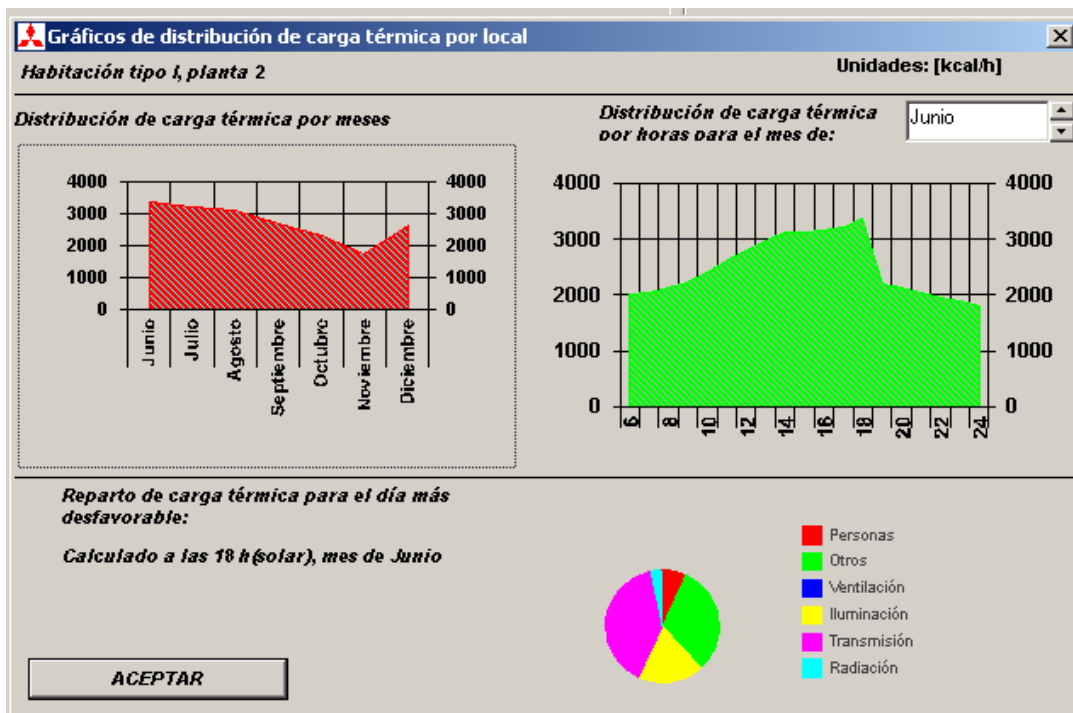
**Resultados del cálculo**  
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	3,141	3,372	93.2%
Invierno	-	1,354	1,354	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

**Gráficos de carga térmica**

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local32
Local33
Local34
Local35
Local36
Local37
Local38
Local39
Local40
Local41
Local42

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación 1 tipo E, planta 2**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
**PKFY-P32VGM-E**  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P32VGM-E

**Potencia total asignada (°):**

Frio: 3,200 [kcal/h]  
Calor: 3,440 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**

Unidad interior tipo PARED de 3200  
Frig/h y 3440 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	2,939	3,169	92.7%
Invierno	-	759	759	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

**Gráficos de carga térmica**

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

**Gráficos de distribución de carga térmica por local**

**Habitación 1 tipo E, planta 2**
**Unidades: [kcal/h]**

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:**

Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**

Calculado a las 18 h (solar), mes de Junio

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

ACEPTAR

- 208 -

Universidad Carlos III de Madrid

Local37
Local38
Local39
Local40
Local41
Local42
Local43
Local44
Local45
Local46
Local47

**Selección Unidades Interiores**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>

<<

☒ Mostrar todas las unidades

**Unidades asignadas:**

PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 4,000 [kcal/h]  
Calor: 4,300 [kcal/h]

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	168	3,050	3,217	94.6%
Invierno	-	1,599	1,599	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

Habitación tipo G, planta 2

Unidades: [kcal/h]

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:** Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**  
**Calculado a las 18 h (solar), mes de Junio**

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

ACEPTAR

Universidad Carlos III de Madrid

- 209 -

Local43Local44Local45Local46Local47Local48Local49Local50Local51Local52

Selección Unidades Interiores

Pasillos y resto planta 2

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>

<<

**Unidades asignadas:**

PEFY-P32VMM-E  
PEFY-P32VMM-E  
PEFY-P32VMM-E  
PEFY-P32VMM-E  
PEFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 16,800 [kcal/h]  
Calor: 18,060 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	377	16,262	16,639	97.7%
Invierno	-	13,440	13,440	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

Pasillos y resto planta 2

Unidades: [kcal/h]

Distribución de carga térmica por meses

Distribución de carga térmica por horas para el mes de: Junio

Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:  
Calculado a las 18 h (solar), mes de Junio

ACEPTAR

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

- 210 -

Universidad Carlos III de Madrid

### Selección de Unidades Exteriores (CITY MULTI)

**Unidades Exteriores**

☐ Sólo Frio
 ☐ Bomba de calor
 ☒ Recuperación de calor
 ☐ Bomba de calor por agua
 ☐ Recuperación por agua

PURY-P300YGM-A  
 PURY-P350YGM-A  
 PURY-P400YGM-A  
 PURY-P450YGM-A  
 PURY-P500YGM-A  
 PURY-P550YGM-A  
 PURY-P600YGM-A  
 PURY-P650YGM-A

Añadir Unidad Exterior
 Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

>>

**Unidades Asignadas**

----- PEFY-P250VMH-E IC = 250 (Cocina)  
 ----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación tipo D planta 1)  
 ----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación tipo I, planta 1)  
 ----- PKFY-P25VAM-E IC = 25 (Habitación 1 tipo E, planta 1)  
 ----- PKFY-P25VAM-E IC = 25 (Habitación 2 tipo E, planta 1)  
 ----- PKFY-P25VAM-E IC = 25 (Habitación 3 tipo E, planta 1)  
 GRUPO 3 -- PURY-P650YGM-A (CITY)  
 ----- PEFY-P250VMH-E IC = 250 (Lavandería)  
 ----- PEFY-P200VMH-E IC = 200 (Cocina)  
 ----- PKFY-P25VAM-E IC = 25 (Habitación 4 tipo E, planta 1)

IC pendiente de asignar = 0

**Datos Grupo 1 - UE: PURY-P650YGM-A**

Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:	650	<b>FRIO</b>	Pot. Nominal [Kcal/h]:	65,000	<b>CALOR</b>	Pot. Nominal [Kcal/h]:	70,090
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	645		Pot. Demandada [Kcal/h]:	-		Pot. Corregida* [Kcal/h]:	56,072
Sobrecarga [%]:	99.2%		(no simultánea)			Pot. Demandada [Kcal/h]:	-
Máx. núm. de uds conectables:	32		Pot. Demandada [Kcal/h]:	(simultánea)	<b>CALCULAR</b>		
Nº de unidades conectadas:	11		(*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.				
Máx. IC de unidad interior:	250						

Combinación Correcta

<< Volver

### Selección de Kits CITY MULTI

**Máquinas seleccionadas para el edificio**

----- PEFY-P20VMM-E (Pasillos y resto planta 1)  
 ----- PEFY-P20VMM-E (Pasillos y resto planta 1)  
 ----- PCFY-P40VGM-E (Habitación tipo I, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 1 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 2 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 3 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 4 tipo E, planta 2)  
 ----- PEFY-P32VMM-E (Pasillos y resto planta 2)  
 GRUPO 9 -- PURY-P550YGM-A  
 ----- PCFY-P40VGM-E (gimnasio)  
 ----- PCFY-P40VGM-E (Sala de prensa)  
 ----- PCFY-P40VGM-E (Sala de prensa)  
 ----- PCFY-P40VGM-E (Sala de prensa)  
 ----- PCFY-P40VGM-E (Sala de ordenadores)  
 ----- PCFY-P40VGM-E (Sala de ordenadores)  
 ----- PEFY-P25VMM-E (Pasillos y resto planta 1)  
 ----- PEFY-P20VMM-E (Pasillos y resto planta 1)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 8 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 9 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 10 tipo E, planta 2)  
 ----- PEFY-P32VMM-E (Pasillos y resto planta 2)  
 ----- PEFY-P32VMM-E (Pasillos y resto planta 2)

**CONTROLADOR BC**

	Unidades
CMB-P104V-GB	1
CMB-P104V-G	0
CMB-P105V-G	0
CMB-P106V-G	0
CMB-P108V-GB	0
CMB-P108V-GA	0
CMB-P1010V-GA	0
CMB-P1013V-GA	0
CMB-P1016V-GA	1

**DISTRIBUCIÓN**

	Unidades
CMY-R160-J	0
CMY-Y102S-G	0

Asignación automática de kits

<< Anterior
 Guardar proyecto
 Salir
 Siguiente >>

### Selección de Accesorios

**Máquinas seleccionadas para el edificio**

GRUPO 6 -- PURY-P650YGM-A

----- PEFY-P125VMH-E (Lavandería)

----- PCFY-P63VGM-E (Comedor)

----- PCFY-P63VGM-E (Comedor)

----- PCFY-P100VGM-E (Comedor)

----- PCFY-P40VGM-E (Comedor)

----- PCFY-P40VGM-E (Habitación tipo B2 planta 2)

----- PCFY-P40VGM-E (Habitación tipo B3 planta 2)

----- PCFY-P40VGM-E (Habitación tipo B4 planta 2)

----- PCFY-P40VGM-E (Habitación tipo C planta 2)

----- PKFY-P32VGM-E (Habitación tipo C planta 2)

----- PCFY-P40VGM-E (Habitación tipo D planta 2)

GRUPO 7 -- PURY-P650YGM-A

**Accesorios seleccionados**

	Unidades	
CONTROLES REMOTOS		
--- PAR-F27MEA	96	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTROLES CENTRALIZADOS		
--- G-50A	3	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTROLES REMOTOS LOSSNAY		
--- PZ-52SF-E	15	<input checked="" type="checkbox"/>

Control
Accesorios máquinas

☐ Controles remotos
☒ Soluciones integradas

☐ Controles de sistema
☐ Accesorios control

☐ Programadores
☐ Control Remoto Lossnay

☐ Controles centralizados
☐ Ver funciones adicionales

PROTOCOLO XML
PAC-YG31CDA
LMAP-02-E

Conversora serial estándar LonWorks®, para Integración de Control, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 50 g./50 uds.

Autoasignar Mandos

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

**DATOS GENERALES**

Ref. Obra: hotel completo  
 Contacto:

**CONDICIONES DE CÁLCULO**

Localidad: Madrid

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

**RESULTADOS CÁLCULO NO SIMULTÁNEO**

Hora / Mes de cálculo Cálculo para hora/mes de máxima carga para cada local

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]
Frío	99.054,0	439.841,0	538.895,0
Calor	-	101.972,0	101.972,0

**RESULTADOS CÁLCULO SIMULTÁNEO**

Hora / Mes de cálculo Calculado a las 16 horas(solar) del mes de Diciembre

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]
Frío	100.308,0	406.780,0	507.088,0
Calor	-	101.972,0	101.972,0

**TABLA RESUMEN: Cálculo de Cargas**

hotel completo										
Nº	Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Ventilac. (m <sup>3</sup> /h)	Renovac. (Renov./h)	Pot. Frig (Kcal/h)	Carga Frig. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Pot. Cal (Kcal/h)	Carga Cal. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	FCS
1	gimnasio	145,70	495,4	2.098,1	4,2	15.690,4	107,7	6.624,3	45,5	56.3% **
2	Sala de prensa	213,80	726,9	3.848,4	5,3	19.028,7	89,0	11.528,9	53,9	67%
3	Despensa	81,20	276,1	877,0	3,2	5.434,4	66,9	4.158,4	51,2	75%
4	Sala de ordenadores	46,80	159,1	432,0	2,7	7.501,4	160,3	0,0	0,0	82.5% *
5	Sala de reuniones	46,80	159,1	842,4	5,3	6.771,9	144,7	2.131,5	45,5	75%
6	Bar y sala recreo	126,90	431,5	5.482,1	12,7	23.536,8	185,5	9.106,0	71,8	55.2% **
7	Aseos	44,20	150,3	0,0	0,0	4.469,8	101,1	0,0	0,0	77%
8	pasillos, recibidor y alrededores	304,40	1.035,0	0,0	0,0	21.130,6	69,4	8.888,2	29,2	95.5% *
9	Lavandería	60,80	206,7	1.094,4	5,3	136.483,2	2.244,8	0,0	0,0	85.5% *
10	pasillo despensa a cocina	35,80	121,7	0,0	0,0	1.677,3	46,9	2.019,8	56,4	85.1% *
11	Cocina	120,10	408,3	864,7	2,1	100.819,4	839,5	0,0	0,0	79%
12	Comedor	310,20	1.054,7	6.700,3	6,4	38.940,2	125,5	16.002,0	51,6	64%
13	Habitación tipo A planta 1	93,10	316,5	0,0	0,0	6.725,3	72,2	2.762,3	29,7	85.4% *
14	Habitación tipo B1 planta 1	53,40	181,6	0,0	0,0	3.054,7	57,2	0,0	0,0	88.4% *
15	Habitación tipo B2 planta 1	53,40	181,6	0,0	0,0	3.054,7	57,2	0,0	0,0	88.4% *
16	Habitación tipo B3 planta 1	53,40	181,6	0,0	0,0	3.054,7	57,2	0,0	0,0	88.4% *
17	Habitación tipo B4 planta 1	53,40	181,6	0,0	0,0	3.054,7	57,2	0,0	0,0	88.4% *
18	Habitación tipo C planta 1	93,10	316,5	0,0	0,0	6.760,5	72,6	2.700,9	29,0	85.5% *
19	Habitación tipo D planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.612,5	59,4	0,0	0,0	91.2% *
20	Habitación tipo I, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.691,8	61,2	0,0	0,0	91.4% *
21	Habitación 1 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
22	Habitación 2 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
23	Habitación 3 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
24	Habitación 4 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
25	Habitación 5 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
26	Habitación tipo G, planta 1	42,70	145,2	0,0	0,0	2.796,8	65,5	1.373,1	32,2	94.0% *
27	Habitación 6 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
28	Habitación 7 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
29	Habitación 8 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
30	Habitación 9 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
31	Habitación 10 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
32	Pasillos y resto planta 1	373,80	1.270,9	0,0	0,0	12.106,7	32,4	0,0	0,0	96.9% *
33	Habitación tipo A planta 2	93,10	316,5	0,0	0,0	7.142,7	76,7	3.253,9	35,0	86.3% *
34	Habitación tipo B1 planta 2	53,40	181,6	0,0	0,0	3.723,3	69,7	709,5	13,3	90.4% *
35	Habitación tipo B2 planta 2	53,40	181,6	0,0	0,0	3.723,3	69,7	709,5	13,3	90.4% *
36	Habitación tipo B3 planta 2	53,40	181,6	0,0	0,0	3.723,3	69,7	709,5	13,3	90.4% *
37	Habitación tipo B4 planta 2	53,40	181,6	0,0	0,0	3.723,3	69,7	709,5	13,3	90.4% *
38	Habitación tipo C planta 2	93,10	316,5	0,0	0,0	7.078,6	76,0	3.253,9	35,0	86.2% *
39	Habitación tipo D planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.433,4	78,0	1.353,6	30,8	93.3% *
40	Habitación tipo I, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.371,7	76,6	1.353,6	30,8	93.2% *
41	Habitación 1 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
42	Habitación 2 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
43	Habitación 3 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
44	Habitación 4 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
45	Habitación 5 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
46	Habitación tipo G, planta 2	42,70	145,2	0,0	0,0	3.217,3	75,3	1.598,6	37,4	94.8% *
47	Habitación 6 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
48	Habitación 7 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
49	Habitación 8 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
50	Habitación 9 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
51	Habitación 10 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
52	Pasillos y resto planta 2	373,80	1.270,9	0,0	0,0	16.638,6	44,5	13.439,7	36,0	97.7% *
TOTALES		4225,30	14.366,0	22.239,4	1,5	538.894,6	127,5	101.972,2	24,1	



**TABLA RESUMEN: Asignación Unidades Interiores**

hotel completo									
Nº	Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Pot. Frig (Kcal/h)	Carga Frig. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Pot. Cal (Kcal/h)	Carga Cal. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Nº	Unidades Interiores Modelo Índ. Pot.
1	gimnasio	145,70	495,4	15.690,4	107,7	6.624,3	45,5	4	PCFY-P40VGM-E 160
2	Sala de prensa	213,80	726,9	19.028,7	89,0	11.528,9	53,9	5	PCFY-P40VGM-E 200
3	Despensa	81,20	276,1	5.434,4	66,9	4.158,4	51,2	1	PCFY-P63VGM-E 63
4	Sala de ordenadores	46,80	159,1	7.501,4	160,3	0,0	0,0	2	PCFY-P40VGM-E 80
5	Sala de reuniones	46,80	159,1	6.771,9	144,7	2.131,5	45,5	1 1	PKFY-P40VGM-E 40 PKFY-P32VGM-E 32
6	Bar y sala recreo	126,90	431,5	23.536,8	185,5	9.106,0	71,8	4	PCFY-P63VGM-E 252
7	Aseos	44,20	150,3	4.469,8	101,1	0,0	0,0	1	PKFY-P50VGM-E 50
8	pasillos, recibidor y	304,40	1.035,0	21.130,6	69,4	8.888,2	29,2	1 4	PCFY-P63VGM-E 63 PCFY-P40VGM-E 160
9	Lavandería	60,80	206,7	136.483,2	2.244,8	0,0	0,0	5 1	PEFY-P250VMH-E 1250 PEFY-P125VMH-E 125
10	pasillo despensa a cocina	35,80	121,7	1.677,3	46,9	2.019,8	56,4	1	PKFY-P20VAM-E 20
11	Cocina	120,10	408,3	100.819,4	839,5	0,0	0,0	3 2 1	PCFY-P125VGM-E 375 PEFY-P250VMH-E 500 PEFY-P200VMH-E 200
12	Comedor	310,20	1.054,7	38.940,2	125,5	16.002,0	51,6	4 1 1	PCFY-P63VGM-E 252 PCFY-P100VGM-E 100 PCFY-P40VGM-E 40
13	Habitación tipo A planta 1	93,10	316,5	6.725,3	72,2	2.762,3	29,7	1 1	PKFY-P32VGM-E 32 PKFY-P40VGM-E 40
14	Habitación tipo B1 planta 1	53,40	181,6	3.054,7	57,2	0,0	0,0	1	PKFY-P32VGM-E 32
15	Habitación tipo B2 planta 1	53,40	181,6	3.054,7	57,2	0,0	0,0	1	PKFY-P32VGM-E 32
16	Habitación tipo B3 planta 1	53,40	181,6	3.054,7	57,2	0,0	0,0	1	PKFY-P32VGM-E 32
17	Habitación tipo B4 planta 1	53,40	181,6	3.054,7	57,2	0,0	0,0	1	PKFY-P32VGM-E 32
18	Habitación tipo C planta 1	93,10	316,5	6.760,5	72,6	2.700,9	29,0	1 1	PKFY-P20VAM-E 20 PKFY-P50VGM-E 50
19	Habitación tipo D planta 1	44,00	149,6	2.612,5	59,4	0,0	0,0	1	PKFY-P32VGM-E 32
20	Habitación tipo I, planta 1	44,00	149,6	2.691,8	61,2	0,0	0,0	1	PKFY-P32VGM-E 32
21	Habitación tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
22	Habitación 2 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
23	Habitación 3 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
24	Habitación 4 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
25	Habitación 5 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
26	Habitación tipo G, planta 1	42,70	145,2	2.796,8	65,5	1.373,1	32,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
27	Habitación 6 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
28	Habitación 7 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25

29	Habitación 8 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E	25
30	Habitación 9 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E	25
31	Habitación 10 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E	25
32	Pasillos y resto planta 1	373,80	1.270,9	12.106,7	32,4	0,0	0,0	5 1	PEFY-P20VMM-E PEFY-P25VMM-E	100 25
33	Habitación tipo A planta 2	93,10	316,5	7.142,7	76,7	3.253,9	35,0	1 1	PCFY-P40VGM-E PKFY-P32VGM-E	40 32
34	Habitación tipo B1 planta 2	53,40	181,6	3.723,3	69,7	709,5	13,3	1	PCFY-P40VGM-E	40
35	Habitación tipo B2 planta 2	53,40	181,6	3.723,3	69,7	709,5	13,3	1	PCFY-P40VGM-E	40
36	Habitación tipo B3 planta 2	53,40	181,6	3.723,3	69,7	709,5	13,3	1	PCFY-P40VGM-E	40
37	Habitación tipo B4 planta 2	53,40	181,6	3.723,3	69,7	709,5	13,3	1	PCFY-P40VGM-E	40
38	Habitación tipo C planta 2	93,10	316,5	7.078,6	76,0	3.253,9	35,0	1 1	PCFY-P40VGM-E PKFY-P32VGM-E	40 32
39	Habitación tipo D planta 2	44,00	149,6	3.433,4	78,0	1.353,6	30,8	1	PCFY-P40VGM-E	40
40	Habitación tipo I, planta 2	44,00	149,6	3.371,7	76,6	1.353,6	30,8	1	PCFY-P40VGM-E	40
41	Habitación 1 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E	32
42	Habitación 2 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E	32
43	Habitación 3 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E	32
44	Habitación 4 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E	32
45	Habitación 5 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E	32
46	Habitación tipo G, planta 2	42,70	145,2	3.217,3	75,3	1.598,6	37,4	1	PCFY-P40VGM-E	40
47	Habitación 6 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E	32
48	Habitación 7 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E	32
49	Habitación 8 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E	32
50	Habitación 9 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E	32
51	Habitación 10 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E	32
52	Pasillos y resto planta 2	373,80	1.270,9	16.638,6	44,5	13.439,7	36,0	4 1	PEFY-P32VMM-E PCFY-P40VGM-E	128 40
<b>TOTALES</b>		<b>4225,30</b>	<b>14.366,0</b>	<b>538.894,6</b>	<b>127,5</b>	<b>101.972,2</b>	<b>24,1</b>	<b>96</b>	<b>INTERIORES</b>	<b>5615</b>

**TABLA RESUMEN: Sistemas Unidad Exterior - Unidades Interiores**

hotel completo							
Unidades Exteriores			Unidades Interiores				
Nº	Modelo	Índ. Pot.	Nº	Modelo	Índ. Pot.	Estancia	
1	PURY-P650YGM-A	650	3	PCFY-P125VGM-E	375	Cocina	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo A planta 1	
			1	PKFY-P40VGM-E	40		
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo B1 planta 1	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo B2 planta 1	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo B3 planta 1	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo B4 planta 1	
			1	PKFY-P20VAM-E	20	Habitación tipo C planta 1	
			1	PKFY-P50VGM-E	50		
Total IC exterior		650	Total IC interior		645	Simultaneidad	99,2%
2	PURY-P650YGM-A	650	2	PEFY-P250VMH-E	500	Cocina	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo D planta 1	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo I, planta 1	
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 1 tipo E, planta 1	
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 2 tipo E, planta 1	
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 3 tipo E, planta 1	
Total IC exterior		650	Total IC interior		639	Simultaneidad	98,3%
3	PURY-P650YGM-A	650	1	PEFY-P250VMH-E	250	Lavandería	
			1	PEFY-P200VMH-E	200	Cocina	
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 4 tipo E, planta 1	
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 5 tipo E, planta 1	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo G, planta 1	
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 6 tipo E, planta 1	
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 7 tipo E, planta 1	
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 8 tipo E, planta 1	
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 10 tipo E, planta 1	
Total IC exterior		650	Total IC interior		632	Simultaneidad	97,2%
4	PURY-P650YGM-A	650	2	PEFY-P250VMH-E	500	Lavandería	
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 9 tipo E, planta 1	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo A planta 2	
			1	PCFY-P40VGM-E	40		
			1	PCFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo B1 planta 2	

Total IC exterior		650	Total IC interior		637	Simultaneidad	98,0%
5	PURY-P650YGM-A	650	2	PEFY-P250VMH-E	500	Lavandería	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 5 tipo E, planta 2	
			1	PCFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo G, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 6 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 7 tipo E, planta 2	
Total IC exterior		650	Total IC interior		636	Simultaneidad	97,8%
6	PURY-P650YGM-A	650	1	PEFY-P125VMH-E	125	Lavandería	
			1	PCFY-P40VGM-E	40	Comedor	
			2	PCFY-P63VGM-E	126		
			1	PCFY-P100VGM-E	100		
			1	PCFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo B2 planta 2	
			1	PCFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo B3 planta 2	
			1	PCFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo B4 planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo C planta 2	
			1	PCFY-P40VGM-E	40		
			1	PCFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo D planta 2	
Total IC exterior		650	Total IC interior		623	Simultaneidad	95,8%
7	PURY-P650YGM-A	650	4	PCFY-P63VGM-E	252	Bar y sala recreo	
			1	PKFY-P50VGM-E	50	Aseos	
			4	PCFY-P40VGM-E	160	pasillos, recibidor y alrededores	
			1	PCFY-P63VGM-E	63		
			2	PCFY-P63VGM-E	126	Comedor	
Total IC exterior		650	Total IC interior		651	Simultaneidad	100,2%
8	PURY-P650YGM-A	650	3	PCFY-P40VGM-E	120	gimnasio	
			2	PCFY-P40VGM-E	80	Sala de prensa	
			1	PCFY-P63VGM-E	63	Despensa	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Sala de reuniones	
			1	PKFY-P40VGM-E	40		
			1	PKFY-P20VAM-E	20	pasillo despensa a cocina	
			4	PEFY-P20VMM-E	80	Pasillos y resto planta 1	
			1	PCFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo I, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 1 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 2 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 3 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 4 tipo E, planta 2	
			1	PEFY-P32VMM-E	32	Pasillos y resto planta 2	

Total IC exterior		650	Total IC interior		635	Simultaneidad	97,7%
9	PURY-P550YGM-A	550	1	PCFY-P40VGM-E	40	gimnasio	
			3	PCFY-P40VGM-E	120	Sala de prensa	
			2	PCFY-P40VGM-E	80	Sala de ordenadores	
			1	PEFY-P20VMM-E	20	Pasillos y resto planta 1	
			1	PEFY-P25VMM-E	25		
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 8 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 9 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 10 tipo E, planta 2	
			3	PEFY-P32VMM-E	96	Pasillos y resto planta 2	
			1	PCFY-P40VGM-E	40		
Total IC exterior		550	Total IC interior		517	Simultaneidad	94,0%
TOTALES		5750	96	INTERIORES		5615	

Ref. Obra: hotel completo

Empresa:

Nº Oferta:

## DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES

Unidad Exterior	Unidad interior	Local	Accesorios	Uds
UNIDADES CITY MULTI				

PURY-P650YGM-A	PCFY-P125VGM-E	Cocina	CMB-P1013V-GA	1
	PCFY-P125VGM-E	Cocina		
	PCFY-P125VGM-E	Cocina		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo A planta 1		
	PKFY-P40VGM-E	Habitación tipo A planta 1		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo B1 planta 1		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo B2 planta 1		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo B3 planta 1		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo B4 planta 1		
	PKFY-P20VAM-E	Habitación tipo C planta 1		
	PKFY-P50VGM-E	Habitación tipo C planta 1		

PURY-P650YGM-A	PEFY-P250VMH-E	Cocina	CMY-R160-J	2
	PEFY-P250VMH-E	Cocina	CMB-P1010V-GA	1
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo D planta 1		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo I, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 1 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 2 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 3 tipo E, planta 1		
PURY-P650YGM-A	PEFY-P250VMH-E	Lavandería	CMY-R160-J	2
	PEFY-P200VMH-E	Cocina	CMB-P1013V-GA	1
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 4 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 5 tipo E, planta 1		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo G, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 6 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 7 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 8 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 10 tipo E, planta 1		
PURY-P650YGM-A	PEFY-P250VMH-E	Lavandería	CMY-R160-J	2
	PEFY-P250VMH-E	Lavandería	CMB-P108V-GA	1
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 9 tipo E, planta 1		
	PCFY-P40VGM-E	Habitación tipo A planta 2		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo A planta 2		
	PCFY-P40VGM-E	Habitación tipo B1 planta 2		
PURY-P650YGM-A	PEFY-P250VMH-E	Lavandería	CMY-R160-J	2
	PEFY-P250VMH-E	Lavandería	CMB-P108V-GA	1
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 5 tipo E, planta 2		
	PCFY-P40VGM-E	Habitación tipo G, planta 2		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 6 tipo E, planta 2		

	PKFY- P32VGM-E	Habitación 7 tipo E, planta 2		
PURY-P650YGM-A	PEFY- P125VMH-E	Lavandería	CMB-P1013V- GA	1
	PCFY- P63VGM-E	Comedor		
	PCFY- P63VGM-E	Comedor		
	PCFY- P100VGM-E	Comedor		
	PCFY- P40VGM-E	Comedor		
	PCFY- P40VGM-E	Habitación tipo B2 planta 2		
	PCFY- P40VGM-E	Habitación tipo B3 planta 2		
	PCFY- P40VGM-E	Habitación tipo B4 planta 2		
	PCFY- P40VGM-E	Habitación tipo C planta 2		
	PKFY- P32VGM-E	Habitación tipo C planta 2		
	PCFY- P40VGM-E	Habitación tipo D planta 2		
PURY-P650YGM-A	PCFY- P63VGM-E	Bar y sala recreo	CMB-P1013V- GA	1
	PCFY- P63VGM-E	Bar y sala recreo		
	PCFY- P63VGM-E	Bar y sala recreo		
	PCFY- P63VGM-E	Bar y sala recreo		
	PCFY- P63VGM-E	Bar y sala recreo		
	PKFY- P50VGM-E	Aseos		
	PCFY- P63VGM-E	pasillos, recibidor y alrededores		
	PCFY- P40VGM-E	pasillos, recibidor y alrededores		
	PCFY- P40VGM-E	pasillos, recibidor y alrededores		
	PCFY- P40VGM-E	pasillos, recibidor y alrededores		
	PCFY- P40VGM-E	pasillos, recibidor y alrededores		
	PCFY- P63VGM-E	Comedor		
	PCFY- P63VGM-E	Comedor		
PURY-P650YGM-A	PCFY- P40VGM-E	gimnasio	CMB-P1016V- GA	1
	PCFY- P40VGM-E	gimnasio	CMB-P104V- GB	1
	PCFY- P40VGM-E	gimnasio		
	PCFY- P40VGM-E	gimnasio		

	PCFY- P40VGM-E	Sala de prensa	
	PCFY- P40VGM-E	Sala de prensa	
	PCFY- P63VGM-E	Despensa	
	PKFY- P40VGM-E	Sala de reuniones	
	PKFY- P32VGM-E	Sala de reuniones	
	PKFY-P20VAM- E	pasillo despensa a cocina	
	PEFY- P20VMM-E	Pasillos y resto planta 1	
	PEFY- P20VMM-E	Pasillos y resto planta 1	
	PEFY- P20VMM-E	Pasillos y resto planta 1	
	PEFY- P20VMM-E	Pasillos y resto planta 1	
	PCFY- P40VGM-E	Habitación tipo I, planta 2	
	PKFY- P32VGM-E	Habitación 1 tipo E, planta 2	
	PKFY- P32VGM-E	Habitación 2 tipo E, planta 2	
	PKFY- P32VGM-E	Habitación 3 tipo E, planta 2	
	PKFY- P32VGM-E	Habitación 4 tipo E, planta 2	
	PEFY- P32VMM-E	Pasillos y resto planta 2	
PURY-P550YGM-A	PCFY- P40VGM-E	gimnasio	CMB-P1016V- GA 1
	PCFY- P40VGM-E	Sala de prensa	
	PCFY- P40VGM-E	Sala de prensa	
	PCFY- P40VGM-E	Sala de prensa	
	PCFY- P40VGM-E	Sala de ordenadores	
	PCFY- P40VGM-E	Sala de ordenadores	
	PEFY- P25VMM-E	Pasillos y resto planta 1	
	PEFY- P20VMM-E	Pasillos y resto planta 1	
	<b>PKFY- P32VGM-E</b>	<b>Habitación 8 tipo E, planta 2</b>	
	PKFY- P32VGM-E	Habitación 9 tipo E, planta 2	
	PKFY- P32VGM-E	Habitación 10 tipo E, planta 2	
	<b>PEFY- P32VMM-E</b>	<b>Pasillos y resto planta 2</b>	
	PEFY-	Pasillos y resto planta 2	



P32VMM-E	
PEFY-	
P32VMM-E	Pasillos y resto planta 2
PCFY-	
P40VGM-E	Pasillos y resto planta 2

**Ventilación:**  
**LOSSNAY**

LGH-200RX4	gimnasio		
LGH-200RX4	Sala de prensa		
LGH-200RX4	Sala de prensa		
LGH-100RX4	Despensa		
LGH-50RX4	Sala de ordenadores		
LGH-80RX4	Sala de reuniones		
LGH-200RX4	Bar y sala recreo		
LGH-200RX4	Bar y sala recreo		
LGH-150RX4	Bar y sala recreo		
LGH-100RX4	Lavandería		
LGH-100RX4	Cocina		
LGH-200RX4	Comedor		
LGH-200RX4	Comedor		
LGH-200RX4	Comedor		
LGH-80RX4	Comedor		

**Ref. Obra:** hotel completo

**Empresa:**

**Nº Oferta:**

**ESTADO DE MEDICIONES**

Posición	Modelo	Uds	PRECIO	TOTAL
----------	--------	-----	--------	-------

## 01. Unidades Exteriores

001	<b>PURY-P650YGM-A</b>	8
-----	-----------------------	---

Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 65000 Frig/h y 62 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,72/4,11. Modelo PURY-P650YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.

002	<b>PURY-P550YGM-A</b>	1
-----	-----------------------	---

Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 55000 Frig/h y 61 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,69/4,09. Modelo PURY-P550YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.

### Total Sección 01. Unidades Exteriores

## 02. Distribuidores

003	<b>CMB-P1013V-GA</b>	4
-----	----------------------	---

Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 13 salidas. Modelo CMB-P1013V-GA. Incluye accesorios de montaje.

004	<b>CMY-R160-J</b>	8
-----	-------------------	---

Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Kit de unión, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2 salidas. Modelo CMY-R160-J. Incluye accesorios de montaje.

005	<b>CMB-P1010V-GA</b>	1
-----	----------------------	---

Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 10 salidas. Modelo CMB-P1010V-GA. Incluye accesorios de montaje.

006	<b>CMB-P108V-GA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 8 salidas. Modelo CMB-P108V-GA. Incluye accesorios de montaje.	2
007	<b>CMB-P1016V-GA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 16 salidas. Modelo CMB-P1016V-GA. Incluye accesorios de montaje.	2
008	<b>CMB-P104V-GB</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC secundario, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 4 salidas. Modelo CMB-P104V-GB. Incluye accesorios de montaje.	1

#### Total Sección 02. Distribuidores

#### 03. Unidades Interiores

009	<b>PCFY-P40VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo TECHO de 4000 Frig/h, 4300 Kcal/h y 29 dB(A). Modelo PCFY-P40VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	26
010	<b>PCFY-P63VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo TECHO de 6300 Frig/h, 6880 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PCFY-P63VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	10
011	<b>PKFY-P40VGM-E</b>	2

	<p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 4000 Frig/h, 4300 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PKFY-P40VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	
012	<p><b>PKFY-P32VGM-E</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 3200 Frig/h, 3440 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PKFY-P32VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	21
013	<p><b>PKFY-P50VGM-E</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 5000 Frig/h, 5418 Kcal/h y 34 dB(A). Modelo PKFY-P50VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	2
014	<p><b>PEFY-P250VMH-E</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CONDUCTOS ALTA PRESIÓN de 25000 Frig/h, 27090 Kcal/h, 4320 m<sup>3</sup>/h y 50/52 dB(A). Modelo PEFY-P250VMH-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	7
015	<p><b>PEFY-P125VMH-E</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CONDUCTOS ALTA PRESIÓN de 12500 Frig/h, 13760 Kcal/h, 1590/2280 m<sup>3</sup>/h y 34/42 dB(A). Modelo PEFY-P125VMH-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	1
016	<p><b>PKFY-P20VAM-E</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 2000 Frig/h, 2150 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PKFY-P20VAM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	2
017	<p><b>PCFY-P125VGM-E</b></p>	3

	<p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo TECHO de 12500 Frig/h, 13760 Kcal/h y 37 dB(A). Modelo PCFY-P125VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	
018	<p><b>PEFY-P200VMH-E</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CONDUCTOS ALTA PRESIÓN de 20000 Frig/h, 21500 Kcal/h, 3480 m3/h y 42/45 dB(A). Modelo PEFY-P200VMH-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	1
019	<p><b>PCFY-P100VGM-E</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo TECHO de 10000 Frig/h, 10750 Kcal/h y 36 dB(A). Modelo PCFY-P100VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	1
020	<p><b>PKFY-P25VAM-E</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 2500 Frig/h, 2752 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PKFY-P25VAM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	10
021	<p><b>PEFY-P20VMM-E</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 2000 Frig/h, 2150 Kcal/h, 360/432/510 m3/h y 27/30/32 dB(A). Modelo PEFY-P20VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	5
022	<p><b>PEFY-P25VMM-E</b></p>	1

Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 2500 Frig/h, 2752 Kcal/h, 360/432/510 m3/h y 27/30/32 dB(A). Modelo PEFY-P25VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.

023	<b>PEFY-P32VMM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 3200 Frig/h, 3440 Kcal/h, 450/540/630 m3/h y 28/32/35 dB(A). Modelo PEFY-P32VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	4
-----	---	---

#### Total Sección 03. Unidades Interiores

#### 04. Control (MELANS)

024	<b>PAR-F27MEA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control Remoto Stándard, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds. Modelo PAR-F27MEA. Incluye accesorios de montaje.	96
025	<b>G-50A</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control G-50A, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 50 g./50 uds. Modelo G-50A (G-50A-F / PAC-SC50KUA-E). Incluye accesorios de montaje.	3

#### Total Sección 04. Control (MELANS)

#### LOSSNAY

026	<b>LGH-200RX4</b>	8
-----	-------------------	---

	<p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Recuperador entálpico de 2000 m3/h, rendimientos entálpicos en frío/calor mínimos de 67/71 % y 35 dB(A). Modelo LGH-200RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	
027	<p><b>LGH-100RX4</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Recuperador entálpico de 1000 m3/h, rendimientos entálpicos en frío/calor mínimos de 67/71 % y 31.5 dB(A). Modelo LGH-100RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	3
028	<p><b>LGH-50RX4</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Recuperador entálpico de 500 m3/h, rendimientos entálpicos en frío/calor mínimos de 64/67 % y 23.5 dB(A). Modelo LGH-50RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	1
029	<p><b>LGH-80RX4</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Recuperador entálpico de 800 m3/h, rendimientos entálpicos en frío/calor mínimos de 67/71 % y 30 dB(A). Modelo LGH-80RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	2
030	<p><b>LGH-150RX4</b></p> <p>Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Recuperador entálpico de 1500 m3/h, rendimientos entálpicos en frío/calor mínimos de 68/72 % y 32.5 dB(A). Modelo LGH-150RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.</p>	1
031	<p><b>PZ-52SF-E</b></p>	15

Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control Remoto, gama LOSSNAY de MITSUBISHI ELECTRIC, para conexión a línea M-Net de 1 g./16 uds. Modelo PZ-41SLB-E. Incluye accesorios de montaje.

Ref. Obra: hotel completo

Empresa:

Nº Oferta:

## PRESUPUESTO

\*Rogamos confirmen con su proveedor los precios y condiciones de venta vigentes. Datos según tarifa (2007)

Posición	Modelo	Uds	PVR unit.	PVR tot.
----------	--------	-----	-----------	----------

### 01. Unidades Exteriores

001	<b>PURY-P650YGM-A</b>	8	28688,000 €	229.504,00 €
-----	-----------------------	---	-------------	--------------

Suministro de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 65000 Frig/h y 62 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,72/4,11. Modelo PURY-P650YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.

002	<b>PURY-P550YGM-A</b>	1	24395,000 €	24.395,00 €
-----	-----------------------	---	-------------	-------------

Suministro de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 55000 Frig/h y 61 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,69/4,09. Modelo PURY-P550YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.

<b>Total Sección 01. Unidades Exteriores</b>				253.899,00 €
--	--	--	--	--------------

### 02. Distribuidores

003	<b>CMB-P1013V-GA</b>	4	6992,000 €	27.968,00 €
-----	----------------------	---	------------	-------------



Suministro de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 13 salidas. Modelo CMB-P1013V-GA.

004	<b>CMY-R160-J</b> Suministro de Kit de unión, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC, de 2 salidas. Modelo CMY-R160-J.	8	96,000 €	768,00 €
005	<b>CMB-P1010V-GA</b> Suministro de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 10 salidas. Modelo CMB-P1010V-GA.	1	6023,000 €	6.023,00 €
006	<b>CMB-P108V-GA</b> Suministro de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 8 salidas. Modelo CMB-P108V-GA.	2	5225,000 €	10.450,00 €
007	<b>CMB-P1016V-GA</b> Suministro de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 16 salidas. Modelo CMB-P1016V-GA.	2	7895,000 €	15.790,00 €
008	<b>CMB-P104V-GB</b> Suministro de Controlador BC secundario, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 4 salidas. Modelo CMB-P104V-GB.	1	2950,000 €	2.950,00 €

<b>Total Sección 02. Distribuidores</b>			63.949,00 €	
---	--	--	-------------	--

### 03. Unidades Interiores

009	<b>PCFY-P40VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo TECHO de 4000 Frig/h, 4300 Kcal/h y 29 dB(A). Modelo PCFY-P40VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	26	1645,000 €	42.770,00 €
010	<b>PCFY-P63VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo TECHO de 6300 Frig/h, 6880 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PCFY-P63VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	10	1777,000 €	17.770,00 €
011	<b>PKFY-P40VGM-E</b>	2	866,000 €	1.732,00 €

Suministro de Unidad interior tipo PARED de 4000 Frig/h, 4300 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PKFY-P40VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.

012	<b>PKFY-P32VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 3200 Frig/h, 3440 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PKFY-P32VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	21	830,000 €	17.430,00 €
013	<b>PKFY-P50VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 5000 Frig/h, 5418 Kcal/h y 34 dB(A). Modelo PKFY-P50VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	2	907,000 €	1.814,00 €
014	<b>PEFY-P250VMH-E</b> Suministro de Unidad interior tipo CONDUCTOS ALTA PRESIÓN de 25000 Frig/h, 27090 Kcal/h, 4320 m3/h y 50/52 dB(A). Modelo PEFY-P250VMH-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	7	3936,000 €	27.552,00 €
015	<b>PEFY-P125VMH-E</b> Suministro de Unidad interior tipo CONDUCTOS ALTA PRESIÓN de 12500 Frig/h, 13760 Kcal/h, 1590/2280 m3/h y 34/42 dB(A). Modelo PEFY-P125VMH-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	2384,000 €	2.384,00 €
016	<b>PKFY-P20VAM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 2000 Frig/h, 2150 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PKFY-P20VAM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	2	804,000 €	1.608,00 €
017	<b>PCFY-P125VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo TECHO de 12500 Frig/h, 13760 Kcal/h y 37 dB(A). Modelo PCFY-P125VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	3	2645,000 €	7.935,00 €
018	<b>PEFY-P200VMH-E</b> Suministro de Unidad interior tipo CONDUCTOS ALTA PRESIÓN de 20000 Frig/h, 21500 Kcal/h, 3480 m3/h y 42/45 dB(A). Modelo PEFY-P200VMH-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	3407,000 €	3.407,00 €

019	<b>PCFY-P100VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo TECHO de 10000 Frig/h, 10750 Kcal/h y 36 dB(A). Modelo PCFY-P100VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	2172,000 €	2.172,00 €
020	<b>PKFY-P25VAM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 2500 Frig/h, 2752 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PKFY-P25VAM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	10	820,000 €	8.200,00 €
021	<b>PEFY-P20VMM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 2000 Frig/h, 2150 Kcal/h, 360/432/510 m3/h y 27/30/32 dB(A). Modelo PEFY-P20VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	5	1227,000 €	6.135,00 €
022	<b>PEFY-P25VMM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 2500 Frig/h, 2752 Kcal/h, 360/432/510 m3/h y 27/30/32 dB(A). Modelo PEFY-P25VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	1245,000 €	1.245,00 €
023	<b>PEFY-P32VMM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 3200 Frig/h, 3440 Kcal/h, 450/540/630 m3/h y 28/32/35 dB(A). Modelo PEFY-P32VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	4	1265,000 €	5.060,00 €

	<b>Total Sección 03. Unidades</b>	147.214,00 €
<b>Interiores</b>		

#### 04. Control (MELANS)

024	<b>PAR-F27MEA</b> Suministro de Control Remoto Stándard, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds. Modelo PAR-F27MEA.	96	209,000 €	20.064,00 €
025	<b>G-50A</b> Suministro de Control G-50A, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 50 g./50 uds. Modelo G-50A (G-50A-F / PAC-SC50KUA-E).	3	2310,000 €	6.930,00 €

	<b>Total Sección 04. Control</b>	26.994,00 €
<b>(MELANS)</b>		

<b>LOSSNA</b>			
<b>Y</b>			

026	<b>LGH-200RX4</b> Suministro de Recuperador entálpico de 2000 m3/h, rendimientos entálpicos en refrigeración/calefacción mínimos de 67/71 % y 35 dB(A). Modelo LGH-200RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC.	8	6754,000 €	54.032,00 €
027	<b>LGH-100RX4</b> Suministro de Recuperador entálpico de 1000 m3/h, rendimientos entálpicos en refrigeración/calefacción mínimos de 67/71 % y 31.5 dB(A). Modelo LGH-100RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC.	3	3370,000 €	10.110,00 €
028	<b>LGH-50RX4</b> Suministro de Recuperador entálpico de 500 m3/h, rendimientos entálpicos en refrigeración/calefacción mínimos de 64/67 % y 23.5 dB(A). Modelo LGH-50RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	1961,000 €	1.961,00 €
029	<b>LGH-80RX4</b> Suministro de Recuperador entálpico de 800 m3/h, rendimientos entálpicos en refrigeración/calefacción mínimos de 67/71 % y 30 dB(A). Modelo LGH-80RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC.	2	3025,000 €	6.050,00 €
030	<b>LGH-150RX4</b> Suministro de Recuperador entálpico de 1500 m3/h, rendimientos entálpicos en refrigeración/calefacción mínimos de 68/72 % y 32.5 dB(A). Modelo LGH-150RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	6057,000 €	6.057,00 €
031	<b>PZ-52SF-E</b> Suministro de Control Remoto, gama LOSSNAY de MITSUBISHI ELECTRIC, para conexión a línea M-Net de 1 g./16 uds. Modelo PZ-41SLB-E.	15	191,000 €	2.865,00 €

	<b>Total Sección</b>	81.075,00 €
<b>LOSSNAY</b>		

<b>TOTAL</b>		<b>573.131,00 €</b>
--------------	--	---------------------

Ref. Obra:	hotel completo
Local:	gimnasio

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	146
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	53,4	0,7	Norte	3,5	2,2	73%	100%		0,0	1,2
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	32,3	0,7	Oeste	2,6	2,2	73%	100%			
Techo	145,7	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	11	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Esfuerzo máximo y continuado 585 W, 30% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	2.098	Incandescente	2.186	Sensible	0

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

## RESULTADOS

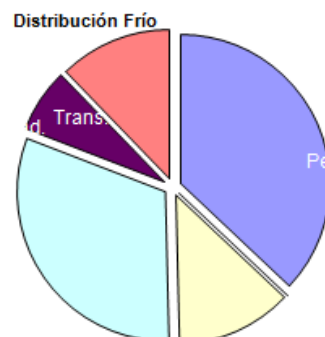
Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 16 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	6.864,3	8.826,2	15.690,4	56%
Calor	-	6.624,3	6.624,3	

Se recomienda la incorporación de deshumectadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	4.067,6	0,0	0,0
Sensible	1.743,2	0,0	1.973,5
Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	2.796,73	0,00	0,00
Sensible	2.104,89	1.084,38	1.920,13

Distribución Ventilación	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor		
Sensible	4.211,9	5.952,2



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Sala de prensa

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	214
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,2
Sur	46,2	0,7	Sur	5,5	2,2	73%	65%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	54,7	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	213,8	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	25	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	3.848	Incandescente	3.207	Sensible	203

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

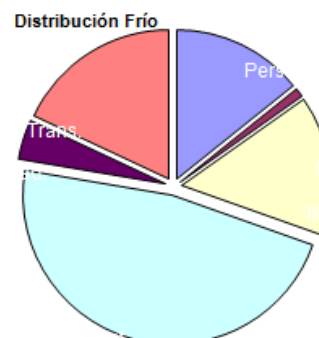
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	6.213,5	12.815,3	19.028,7	67%
Calor	-	11.528,9	11.528,9	

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	1.083,6	0,0	0,0
Sensible	1.625,4	183,3	2.895,9
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	5.129,85	0,00	0,00
Sensible	3.860,86	820,39	3.429,40

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	7.725,5	8.283,9	-4.480,6



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Despensa

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	81
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	29,8	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	29,8	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	81,2	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	De pie, trabajo ligero (caminando) 150 W, 55% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	877	Incandescente	1.218	Sensible	350

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

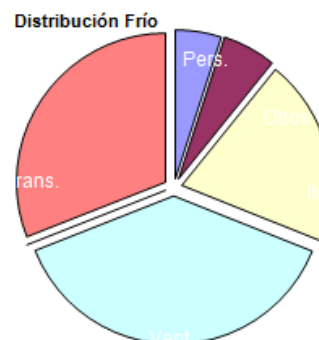
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 16 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	1.353,1	4.081,3	5.434,4	75%
Calor	-	4.158,4	4.158,4	

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	121,9	0,0	0,0
Sensible	149,0	316,1	1.099,9
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	1.231,20	0,00	0,00
Sensible	833,53	0,00	1.682,86

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	1.760,6	3.888,2	-1.490,4



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

<b>Ref. Obra:</b>	hotel completo
<b>Local:</b>	Sala de ordenadores

## CONDICIONES DE CÁLCULO

<b>Localidad:</b>	Madrid
-------------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

<b>Superficie [m<sup>2</sup>]</b>	47
-----------------------------------	----

<b>Altura [m]</b>	3,40
-------------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
<b>Techo</b>	46,8	1,0	<b>Horizontal</b>	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

<b>Nº Personas</b>	12	<b>Iluminación [W]</b>		<b>Otros [W]</b>	
<b>Actividad</b>	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	702	Latente	0
<b>Caudal ventilación [m<sup>3</sup>/h] (*)</b>	432	Incandescente	0	Sensible	3.928

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

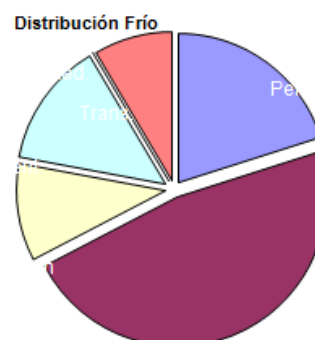
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	<b>Hora/Mes</b>	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	-----------------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	1.313,9	6.187,5	7.501,4	83%
Calor	-	0,0	0,0	

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	753,1	0,0	0,0
Sensible	753,1	3.547,0	792,4
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	560,77	0,00	0,00
Sensible	456,21	0,00	638,82

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	867,2	3.982,7	-4.850,0



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Sala de reuniones

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	47
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	24,0	0,7	Sur	6,8	2,2	73%	65%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	46,8	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	8	Illuminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	842	Incandescente	702	Sensible	916

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

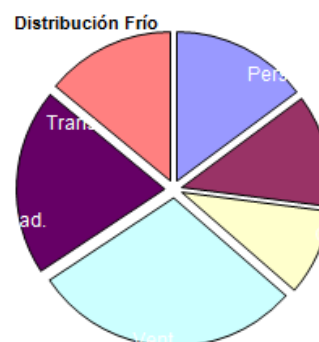
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	1.684,7	5.087,2	6.771,9	75%
Calor	-	2.131,5	2.131,5	

Distribución	Personas	Otros	Illuminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	502,1	0,0	0,0
Sensible	502,1	827,1	633,9
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	1.182,62	0,00	0,00
Sensible	800,65	1.373,85	949,60

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	1.691,1	2.310,0	-1.869,6



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Bar y sala recreo

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	127
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,2
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	126,9	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	40	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	De pie, trabajo ligero (sin movimiento) 139 W, 45% F	Fluorescente	0	Latente	733
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	5.482	Incandescente	1.269	Sensible	2.625

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

## RESULTADOS

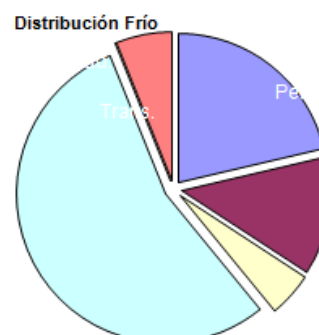
Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	10.539,5	12.997,3	23.536,8	55%
Calor	-	9.106,0	9.106,0	

Se recomienda la incorporación de deshumectadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	2.761,4	661,9	0,0
Sensible	2.259,3	2.370,4	1.145,9
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	7.116,21	0,00	0,00
Sensible	5.789,31	0,00	1.432,38

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	11.005,1	3.601,4	-5.500,6



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Aseos

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	44,2	1,0	Horizontal	0,0						

$k = [\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}]$

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	12	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	De pie, trabajo ligero (sin movimiento) 139 W, 45% F	Fluorescente	663	Latente	233
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	0	Sensible	1.552

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

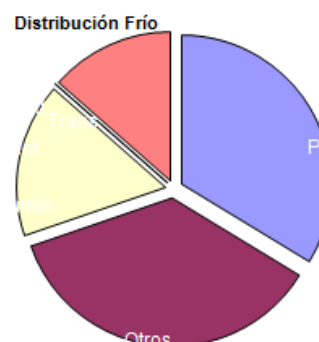
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	1.038,8	3.430,9	4.469,8	77%
Calor	-	0,0	0,0	

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	828,4	210,4	0,0
Sensible	677,8	1.401,5	748,4
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	0,00	603,33

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	2.693,0	-2.693,0



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	hotel completo
Local:	pasillos, recibidor y alrededores

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	304
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	81,2	0,7	Sur	26,8	2,2	73%	100%			
Este	15,5	0,7	Este	6,1	2,2	73%	100%			
Oeste	15,5	0,7	Oeste	6,1	2,2	73%	100%			
Techo	304,4	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	15	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	4.566	Sensible	351

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 13 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

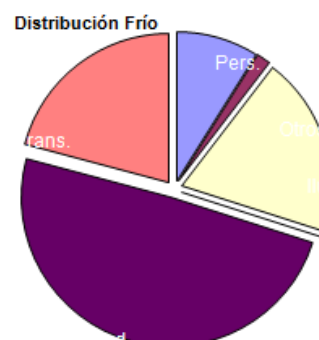
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	941,4	20.189,3	21.130,6	96%
Calor	-	8.888,2	8.888,2	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	941,4	0,0	0,0
Sensible	941,4	317,0	4.123,1
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	10.401,57	4.406,28

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0.0	14.013.4	-5.125.2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Lavandería

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	61
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	60,8	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	3	Illuminación [W]		Otros [W]	
Actividad	De pie, trabajo moderado 230 W, 40% FCS	Fluorescente	0	Latente	20.000
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	1.094	Incandescente	912	Sensible	125.770

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

## RESULTADOS

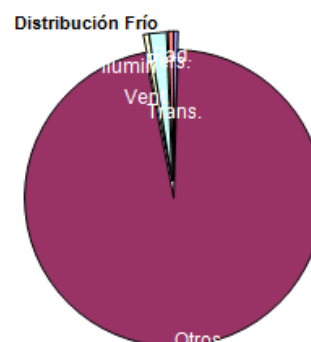
Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	19.854,5	116.628,7	136.483,2	86%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Illuminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	373,8	18.060,0	0,0
Sensible	249,2	113.570,3	823,5
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	1.420,62	0,00	0,00
Sensible	1.155,73	0,00	829,92

Distribución	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor			
Sensible	2.197,0	106.986,9	-109.183,9



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	hotel completo
Local:	pasillo despensa a cocina

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	36
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	68,7	0,7	Norte	3,7	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	35,8	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	De pie, trabajo moderado 230 W, 40% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	537	Sensible	0

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 19 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

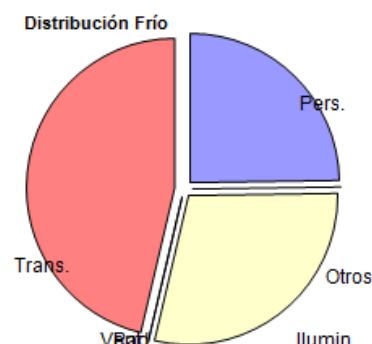
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	249,2	1.428,1	1.677,3	85%
Calor	-	2.019,8	2.019,8	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	249,2	0,0	0,0
Sensible	166,2	0,0	484,9
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	0,00	777,04

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	2.639,9	-620,1

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Cocina

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	120
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	53,8	0,7	Norte	3,3	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	26,6	0,7	Este	4,4	2,2	73%	22%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	120,1	1,0	Horizontal	0,0						

$k = [\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}]$

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	10	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	De pie, trabajo ligero (caminando) 150 W, 55% FCS	Fluorescente	2.402	Latente	21.837
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	865	Incandescente	0	Sensible	80.721

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

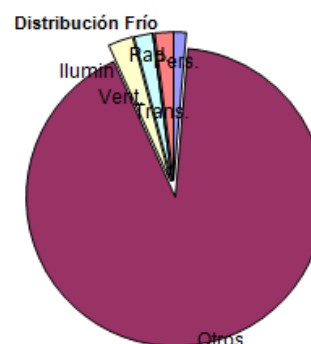
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	21.450,8	79.368,6	100.819,4	79%
Calor	-	0,0	0,0	

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	609,5	19.718,8	0,0
Sensible	745,0	72.891,1	2.711,3
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	1.122,45	0,00	0,00
Sensible	913,16	50,77	2.057,41

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	1.735,9	70.975,9	-72.711,7



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Comedor

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	310
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	54,0	0,7	Sur	8,1	2,2	73%	65%			
Este	60,5	0,7	Este	11,0	2,2	73%	65%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	310,2	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	110	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	6.700	Incandescente	4.653	Sensible	150

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

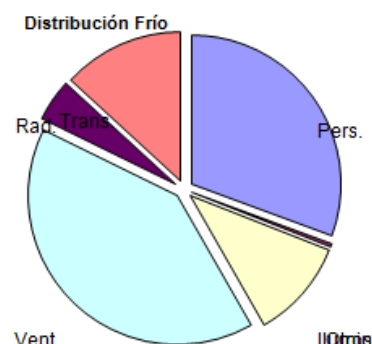
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	14.174,2	24.766,0	38.940,2	64%
Calor	-	16.002,0	16.002,0	

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	4.767,8	0,0	0,0
Sensible	7.151,8	135,5	4.201,7
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	9.406,39	0,00	0,00
Sensible	6.368,20	1.783,44	5.125,46

Distribución Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	13.450,6	13.493,2
		-10.941,8



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo A planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	93
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		66,4	1,2
Sur	24,3	0,7	Sur	14,3	2,2	73%	22%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	35,6	0,7	Oeste	0,9	2,2	73%	65%			
Techo	93,1	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Illuminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	0	Latente	988
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	1.397	Sensible	1.578

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

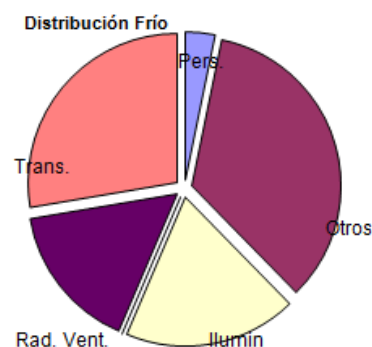
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	978,9	5.746,5	6.725,3	85%
Calor	-	2.762,3	2.762,3	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución	Personas	Otros	Illuminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	86,7	892,2	0,0
Sensible	130,0	1.424,9	1.261,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	1.070,03	1.860,43

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	5.444,2	-2.681,9

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo B1 planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	53
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	17,0	0,7	Sur	1,3	2,2	73%	22%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	0,0	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	4	Illuminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	801	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

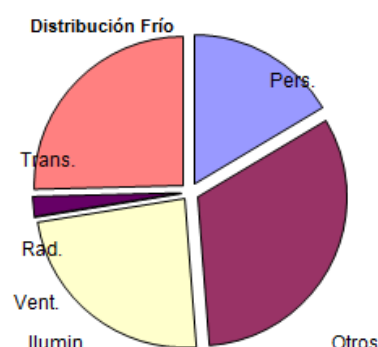
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	355,8	2.698,9	3.054,7	88%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Illuminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	251,0	104,7	0,0
Sensible	251,0	883,1	723,3
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	65,63	775,77

Distribución Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	1.769,0

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo B2 planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	53
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	17,0	0,7	Sur	1,3	2,2	73%	22%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	0,0	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	4	Illuminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	801	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

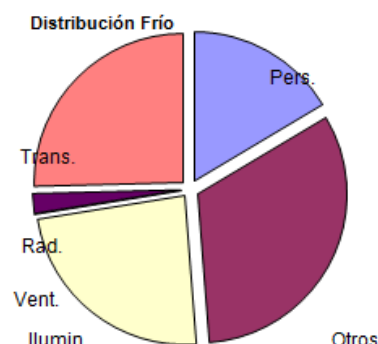
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	355,8	2.698,9	3.054,7	88%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Illuminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	251,0	104,7	0,0
Sensible	251,0	883,1	723,3
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	65,63	775,77

Distribución Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	1.769,0

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo C planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	93
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		66,4	1,2
Sur	24,3	0,7	Sur	14,3	2,2	73%	22%			
Este	35,6	0,7	Este	0,9	2,2	73%	65%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	93,1	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	0	Latente	988
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	1.397	Sensible	1.578

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

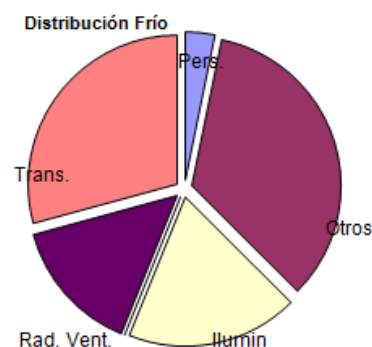
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	978,9	5.781,6	6.760,5	86%
Calor	-	2.700,9	2.700,9	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	86,7	892,2	0,0
Sensible	130,0	1.424,9	1.261,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	989,88	1.975,72

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	5.382,8	-2.681,9

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo D planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	32,2	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	0,0	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Illuminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	660	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

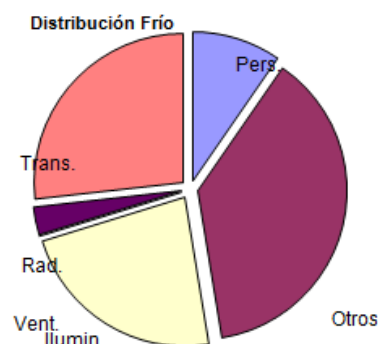
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	230,3	2.382,3	2.612,5	91%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Illuminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	78,37	699,28

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	1.528,2	-1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo I, planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	32,2	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	0,0	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Illuminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	660	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

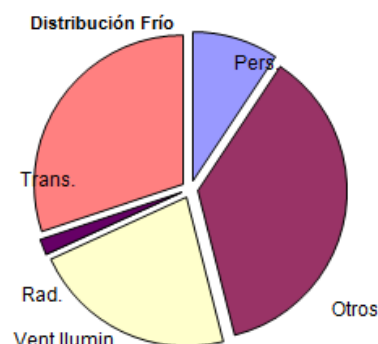
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	230,3	2.461,5	2.691,8	91%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Illuminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	45,81	811,07

Distribución Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación 1 tipo E, planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	0,0	1,0	Horizontal	0,0						

$k = [\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}]$

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	660	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

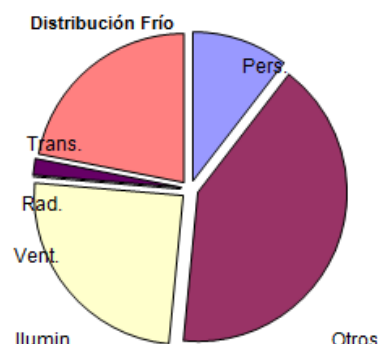
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	230,3	2.173,2	2.403,4	90%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	42,20	526,33

Distribución Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo G, planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	43
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	12,6	0,7	Norte	4,6	2,2	73%	22%		45,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	42,7	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	1	Illuminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	641	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

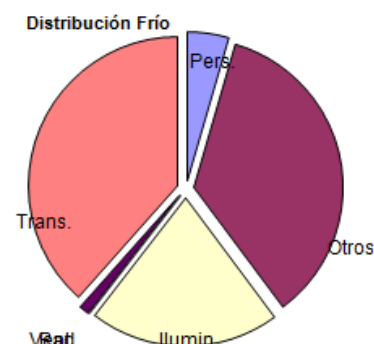
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	167,5	2.629,3	2.796,8	94%
Calor	-	1.373,1	1.373,1	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución	Personas	Otros	Illuminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	62,8	104,7	0,0
Sensible	62,8	883,1	578,4
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	30,33	1.074,70

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	2.824,8	-1.451,7

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables





Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Pasillos y resto planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	374
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	66,5	0,7	Sur	11,8	2,2	73%	65%			
Este	11,1	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	11,1	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	0,0	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	6	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	5.607	Sensible	0

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

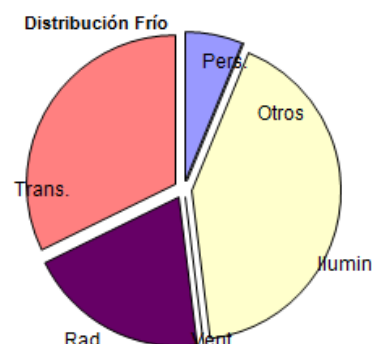
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	376,6	11.730,1	12.106,7	97%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	376,6	0,0	0,0
Sensible	376,6	0,0	5.063,1
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	2.384,04	3.906,40

Distribución	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor			
Sensible	0,0	5.180,6	-5.180,6

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo A planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	93
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		66,4	1,2
Sur	24,3	0,7	Sur	14,3	2,2	73%	22%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	35,6	0,7	Oeste	0,9	2,2	73%	65%			
Tejado ext.	93,1	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	0	Latente	988
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	1.397	Sensible	1.578

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

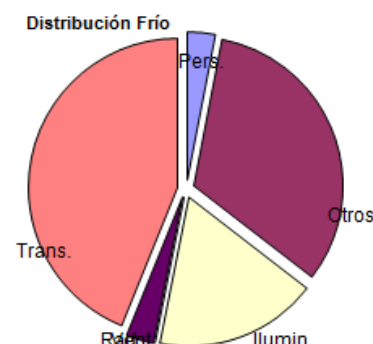
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	978,9	6.163,8	7.142,7	86%
Calor	-	3.253,9	3.253,9	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	86,7	892,2	0,0
Sensible	130,0	1.424,9	1.261,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	213,91	3.133,89

Distribución	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor			
Sensible	0,0	5.935,8	-2.681,9

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo B1 planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	53
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	17,0	0,7	Sur	1,3	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	53,4	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	4	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	801	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

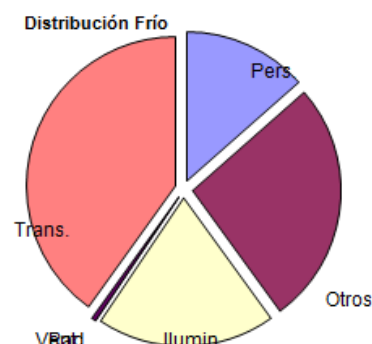
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	355,8	3.367,5	3.723,3	90%
Calor	-	709,5	709,5	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	251,0	104,7	0,0
Sensible	251,0	883,1	723,3
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	17,81	1.492,20

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0.0	2.478.6	-1.769.0

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo C planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	93
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		66,4	1,2
Sur	24,3	0,7	Sur	14,3	2,2	73%	22%			
Este	35,6	0,7	Este	0,9	2,2	73%	65%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	93,1	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	0	Latente	988
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	1.397	Sensible	1.578

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Agosto
---	----------	----------------------------------

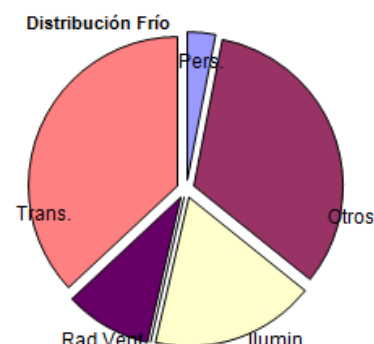
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	978,9	6.099,8	7.078,6	86%
Calor	-	3.253,9	3.253,9	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	86,7	892,2	0,0
Sensible	130,0	1.424,9	1.261,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	668,25	2.615,53

Distribución	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor			
Sensible	0,0	5.935,8	-2.681,9

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo D planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	32,2	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	44,0	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	660	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

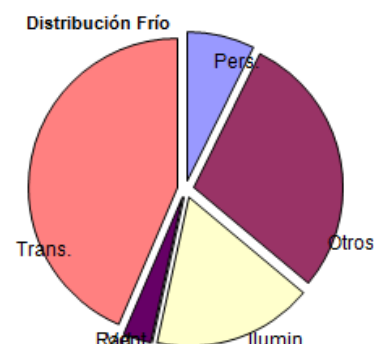
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	230,3	3.203,1	3.433,4	93%
Calor	-	1.353,6	1.353,6	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	103,68	1.494,83

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	2.881,8	-1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo I, planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	32,2	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	44,0	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	660	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

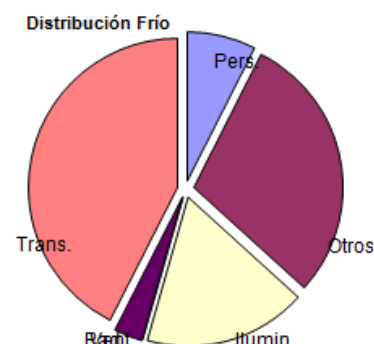
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	230,3	3.141,4	3.371,7	93%
Calor	-	1.353,6	1.353,6	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	103,68	1.433,10

Distribución	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor			
Sensible	0,0	2.881,8	-1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación 1 tipo E, planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	44,0	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	660	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

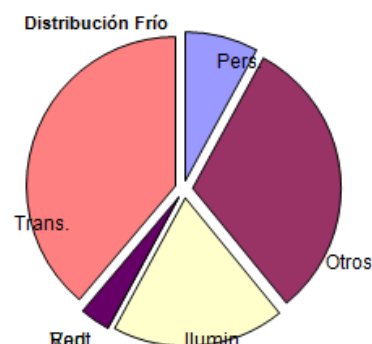
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	230,3	2.938,6	3.168,9	93%
Calor	-	758,5	758,5	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	103,68	1.230,30

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	2.286,8	-1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Habitación tipo G, planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	43
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	12,6	0,7	Norte	4,6	2,2	73%	22%		45,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	42,7	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	1	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	641	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

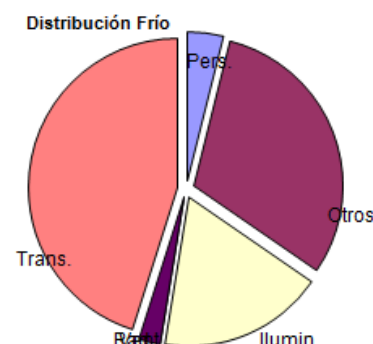
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	167,5	3.049,8	3.217,3	95%
Calor	-	1.598,6	1.598,6	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	62,8	104,7	0,0
Sensible	62,8	883,1	578,4
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	74,52	1.451,03

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	3.050,3	-1.451,7

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables





Ref. Obra:	hotel completo
Local:	Pasillos y resto planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	374
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	2,0
Sur	66,5	0,7	Sur	11,8	2,2	73%	65%			
Este	11,1	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	11,1	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	373,8	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	6	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	5.607	Sensible	0

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

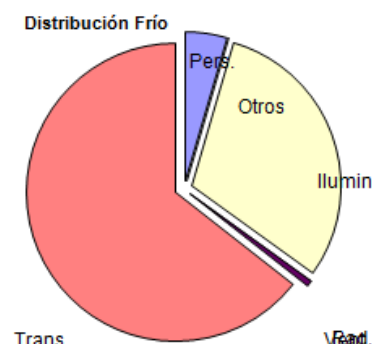
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	376,6	16.262,0	16.638,6	98%
Calor	-	13.439,7	13.439,7	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	376,6	0,0	0,0
Sensible	376,6	0,0	5.063,1
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	105,08	10.717,29

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	18.620,3	-5.180,6

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



# Cálculo separado por plantas, como sistemas independientes

## Selección unidades interiores

Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P63VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 16,300 [kcal/h]  
Calor: 17,630 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo TECHO de 6300 Frig/h y 6880 Kcal/h, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos  
Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	6,864	8,826	15,690	56.3%
Invierno	-	6,624	6,624	

Se recomienda la incorporación de deshumectadores.

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

gimnasio
Unidades: [kcal/h]

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:** Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**  
Calculado a las 16 h (solar), mes de Julio

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

ACEPTAR

- 264 -

Universidad Carlos III de Madrid

Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

Selección Unidades Interiores

Sala de prensa

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

Seleccione Unidades Disponibles

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>

<<

Unidades asignadas:

PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P100VGM-E

Potencia total asignada (°):

Frio: 20,000 [kcal/h]  
Calor: 21,500 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

UNIDAD SELECCIONADA (°)

Unidad interior tipo TECHO de 10000  
Frig/h y 10750 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

Resultados del cálculo

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	6,213	12,815	19,029	67.3%
Invierno	-	11,529	11,529	

Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local

Sala de prensa

Unidades: [kcal/h]

Distribución de carga térmica por meses

Distribución de carga térmica por horas para el mes de: Junio

Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:  
Calculado a las 15 h (solar), mes de Diciembre

ACEPTAR

Universidad Carlos III de Madrid

- 265 -

Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**
**Despensa**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

**Unidades asignadas:**
PCFY-P63VGM-E

**Potencia total asignada (°):**  
Frio: 6,300 [kcal/h]  
Calor: 6,880 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**  
Unidad interior tipo TECHO de 6300  
Frig/h y 6880 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

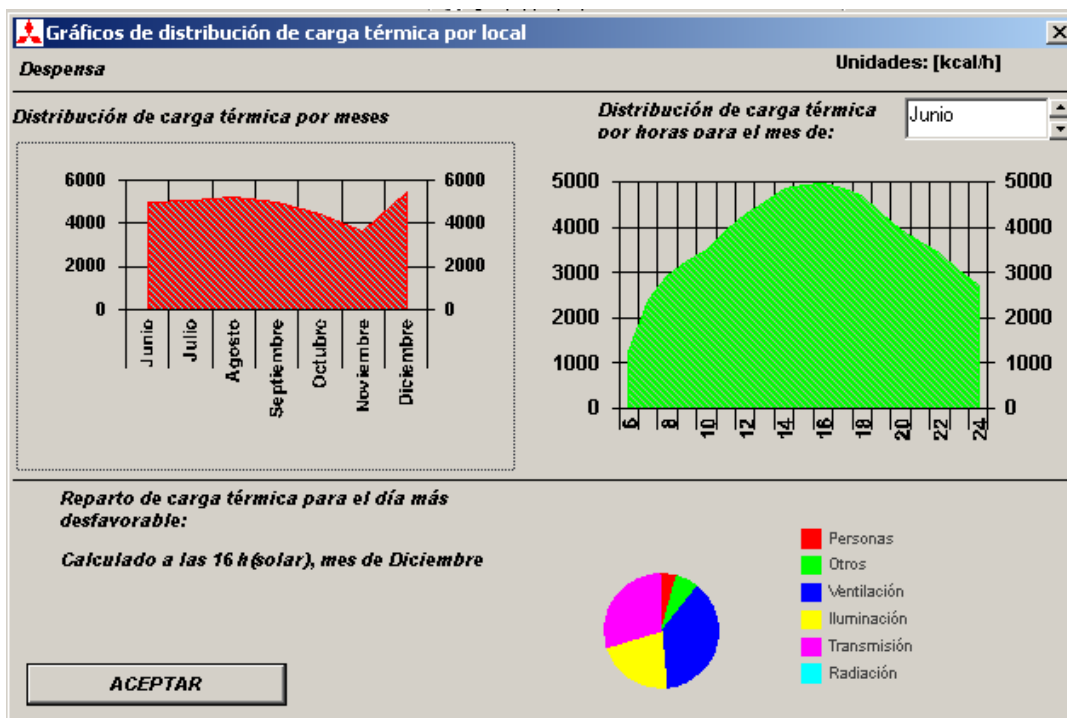
Calcular conductos

**Resultados del cálculo**  
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	1,353	4,081	5,434	75.1%
Invierno	-	4,158	4,158	

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Sala de ordenadores**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 8,000 [kcal/h]  
Calor: 8,600 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

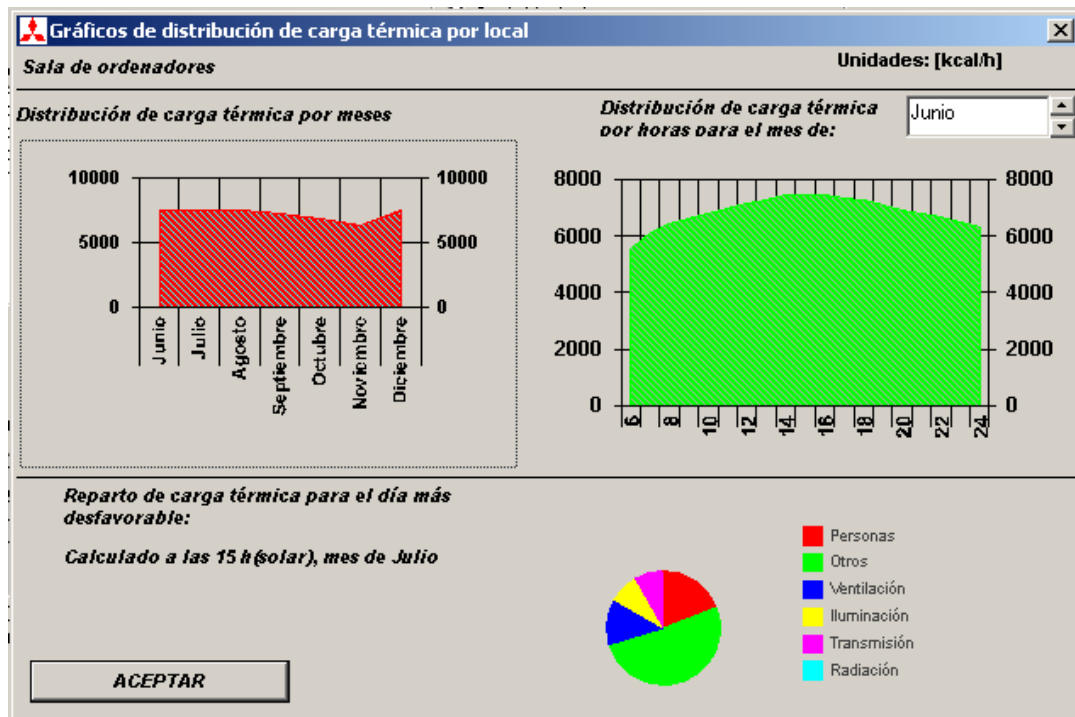
**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	1,314	6,187	7,501	82.5%
Invierno	-	0	0	

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Sala de reuniones**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 8,000 [kcal/h]  
Calor: 8,600 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior: tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	1,685	5,087	6,772	75.1%
Invierno	-	2,131	2,131	

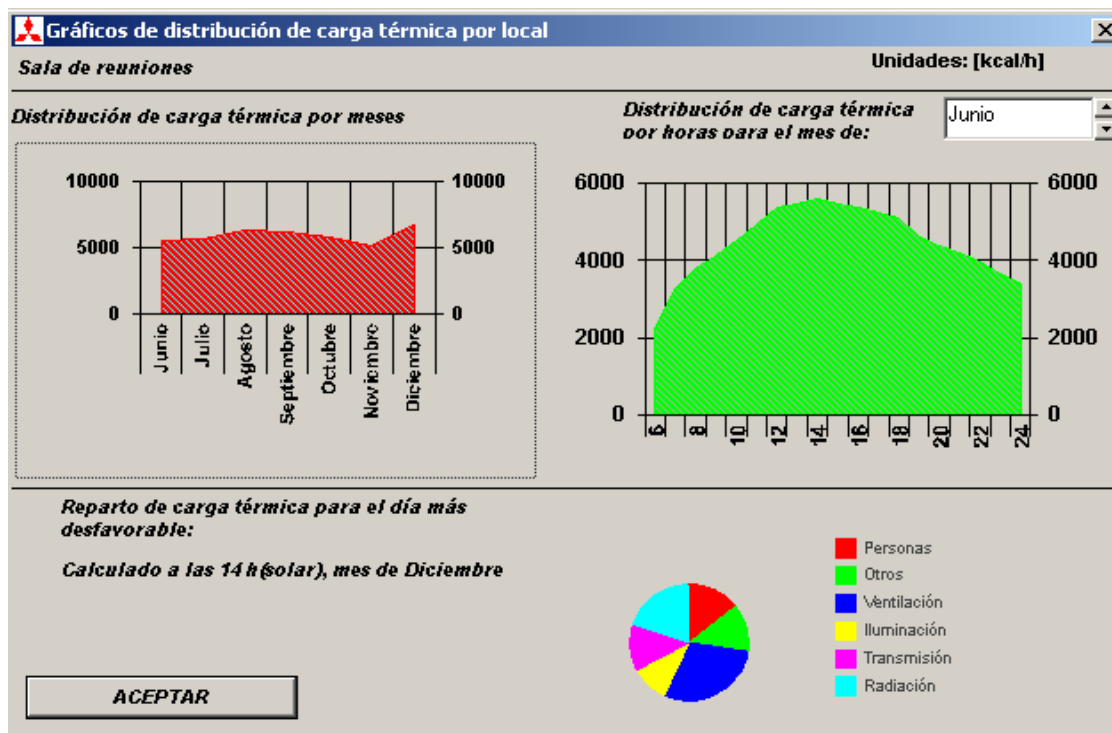
Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiete >>



Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

**Selección Unidades Interiores**
**Bar y sala recreo**

☐ Split    ☐ Multi-Split    ☐ Compo Multi  
☒ City Multi    ☐ ROOF-TOP    ☐ Salas Técnicas

☐ Suelo    ☐ Cassette    ☐ AHU  
☐ Pared    ☒ Techo    ☐ Conductos  
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**  
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>

<<

**Unidades asignadas:**  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (°):**  
Frio: 24,000 [kcal/h]  
Calor: 25,800 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**  
Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**  
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	10,539	12,997	23,537	55.2%
Invierno	-	9,106	9,106	

Se recomienda la incorporación de deshumectadores.

■ Personas

■ Otros

■ Ventilación

■ Iluminación

■ Transmisión

■ Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local
✕

**Bar y sala recreo**
Unidades: [kcal/h]

**Distribución de carga térmica por meses**
**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:** Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**  
**Calculado a las 15 h (solar), mes de Julio**

■ Personas

■ Otros

■ Ventilación

■ Iluminación

■ Transmisión

■ Radiación

**ACEPTAR**

Universidad Carlos III de Madrid

- 269 -

Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

**Selección Unidades Interiores**

☐ Split    ☐ Multi-Split    ☐ Compo Multi  
☒ City Multi    ☐ ROOF-TOP    ☐ Salas Técnicas

☐ Suelo    ☐ Cassette    ☐ AHU  
☐ Pared    ☒ Techo    ☐ Conductos  
☐ Suelo Vertical

**Aseos**

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>

<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P63VGM-E

**Potencia total asignada (°):**

Frio: 6,300 [kcal/h]

Calor: 6,880 [kcal/h]

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**

Unidad interior tipo TECHO de 6300  
Frig/h y 6880 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

*Carga térmica en el local*

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	1,039	3,431	4,470	76.8%
Invierno	-	0	0	

■ Personas

■ Otros

■ Ventilación

■ Iluminación

■ Transmisión

■ Radiación

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

**Gráficos de distribución de carga térmica por local**
X

**Aseos**
**Unidades: [kcal/h]**

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:** Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**

*Calculado a las 15 h (solar), mes de Julio*

■ Personas

■ Otros

■ Ventilación

■ Iluminación

■ Transmisión

■ Radiación

ACEPTAR

- 270 -

Universidad Carlos III de Madrid



Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

Selección Unidades Interiores

pasillos, recibidor y alrededores

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

Seleccione Unidades Disponibles

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>

<<

Unidades asignadas:

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E

Potencia total asignada (\*):

Frio: 22,300 [kcal/h]  
Calor: 24,080 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

UNIDAD SELECCIONADA (\*)

Unidad interior tipo TECHO de 6300  
Frig/h y 6880 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

Resultados del cálculo

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	941	20,189	21,131	95.5%
Invierno	-	8,888	8,888	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local

pasillos, recibidor y alrededores

Unidades: [kcal/h]

Distribución de carga térmica por meses

Distribución de carga térmica por horas para el mes de: Junio

Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:  
Calculado a las 13 h (solar), mes de Diciembre

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

ACEPTAR

Universidad Carlos III de Madrid

- 271 -

Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

Selección Unidades Interiores

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

Seleccione Unidades Disponibles

PKFY-P20VAM-E

PKFY-P25VAM-E

PKFY-P32VGM-E

PKFY-P40VGM-E

PKFY-P50VGM-E

PKFY-P63VFM-E

PKFY-P100VFM-E

>>

<<

Mostrar todas las unidades

Unidades asignadas:

PEFY-P140VMM-E

PEFY-P140VMM-E

PEFY-P140VMM-E

PEFY-P140VMM-E

PCFY-P125VGM-E

PCFY-P125VGM-E

PCFY-P125VGM-E

PCFY-P125VGM-E

Potencia total asignada (\*):

Frio: 136,000 [kcal/h]

Calor: 149,210 [kcal/h]

UNIDAD SELECCIONADA (\*)

Unidad interior tipo PARED de 10000

Frig/h y 10750 Kcal/h, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

Resultados del cálculo

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	19,854	116,629	136,483	85.5%
Invierno	-	0	0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local

Lavandería

Unidades: [kcal/h]

Distribución de carga térmica por meses

Distribución de carga térmica por horas para el mes de: Junio

Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:

Calculado a las 15 h (solar), mes de Julio

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

ACEPTAR

- 272 -

Universidad Carlos III de Madrid

Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**
**pasillo despensa a cocina**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
PKFY-P32VGM-E  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P20VAM-E

**Potencia total asignada (°):**

Frio: 2,000 [kcal/h]  
Calor: 2,150 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**

Unidad interior tipo PARED de 2000 Frig/h y 2150 Kcal/h, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	249	1,428	1,677	85.1%
Invierno	-	2,020	2,020	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

**Gráficos de distribución de carga térmica por local**

**pasillo despensa a cocina**
**Unidades: [kcal/h]**

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:**

Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**

Calculado a las 19 h (solar), mes de Julio

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

ACEPTAR

Universidad Carlos III de Madrid

- 273 -

Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Cocina**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☐ Techo
☒ Conductos
☐ Suelo Vertical

☒ Standard
☐ Baja Presión
☐ Alta Presión

**Seleccione Unidades Disponibles**

PEFY-P32VMM-E  
PEFY-P40VMM-E  
PEFY-P50VMM-E  
PEFY-P63VMM-E  
PEFY-P71VMM-E  
PEFY-P80VMM-E  
PEFY-P100VMM-E  
PEFY-P125VMM-E  
PEFY-P140VMM-E

>>
<<

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo CONDUCTOS  
PRESIÓN ESTÁNDAR de 14000  
Frig/h y 15480 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Unidades asignadas:**

PCFY-P125VGM-E  
PCFY-P125VGM-E  
PCFY-P125VGM-E  
PCFY-P125VGM-E  
PCFY-P125VGM-E  
PCFY-P125VGM-E  
PCFY-P140VMM-E  
PCFY-P140VMM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 103,000 [kcal/h]  
Calor: 113,520 [kcal/h]

**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	21,451	79,369	100,819	78.7%
Invierno	-	0	0	

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

**Gráficos de distribución de carga térmica por local**

**Cocina**

Unidades: [kcal/h]

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:**

Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**

Calculado a las 15 h (solar), mes de Julio

ACEPTAR

- 274 -

Universidad Carlos III de Madrid

Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Comedor**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (°):**

Frio: 39,200 [kcal/h]  
Calor: 42,570 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**

Unidad interior tipo TECHO de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

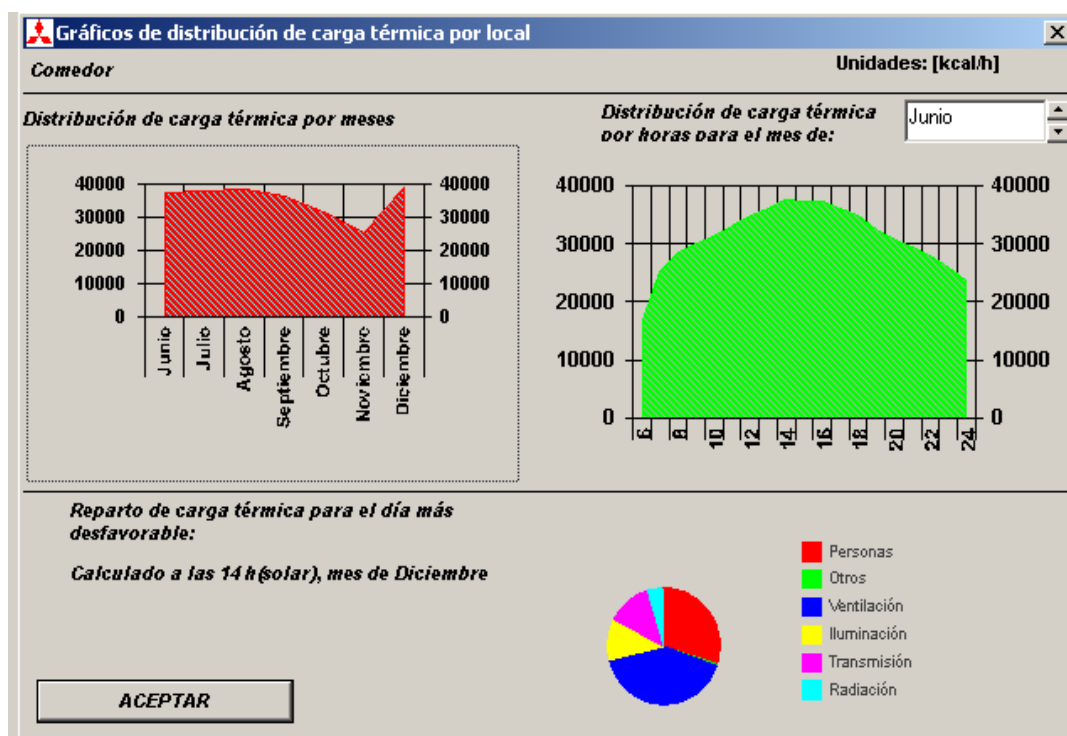
**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	14,174	24,766	38,940	63.6%
Invierno	-	16,002	16,002	

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



## Planta primera:

Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Selección Unidades Interiores** **Habitación tipo A planta 1**

☐ Split ☐ Multi-Split ☐ Compo Multi  
☒ City Multi ☐ ROOF-TOP ☐ Salas Técnicas

☐ Suelo ☒ Cassette ☐ AHU  
☐ Pared ☐ Techo ☐ Conductos  
☐ Suelo Vertical

☐ 1 Vía  
☒ 2 Vías  
☐ 4 Vías  
☐ 4 Vías 600x600

**Seleccione Unidades Disponibles**

PLFY-P80VLM-D-E  
PLFY-P100VLM-D-E  
PLFY-P125VLM-D-E

>> <<

**Unidades asignadas:**

PLFY-P80VLM-D-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 8,000 [kcal/h]  
Calor: 8,600 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo CASSETTE 2  
VÍAS de 8000 Frig/h y 8600 Kcal/h,  
gama CITY MULTI (R410a) de  
MITSUBISHI ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

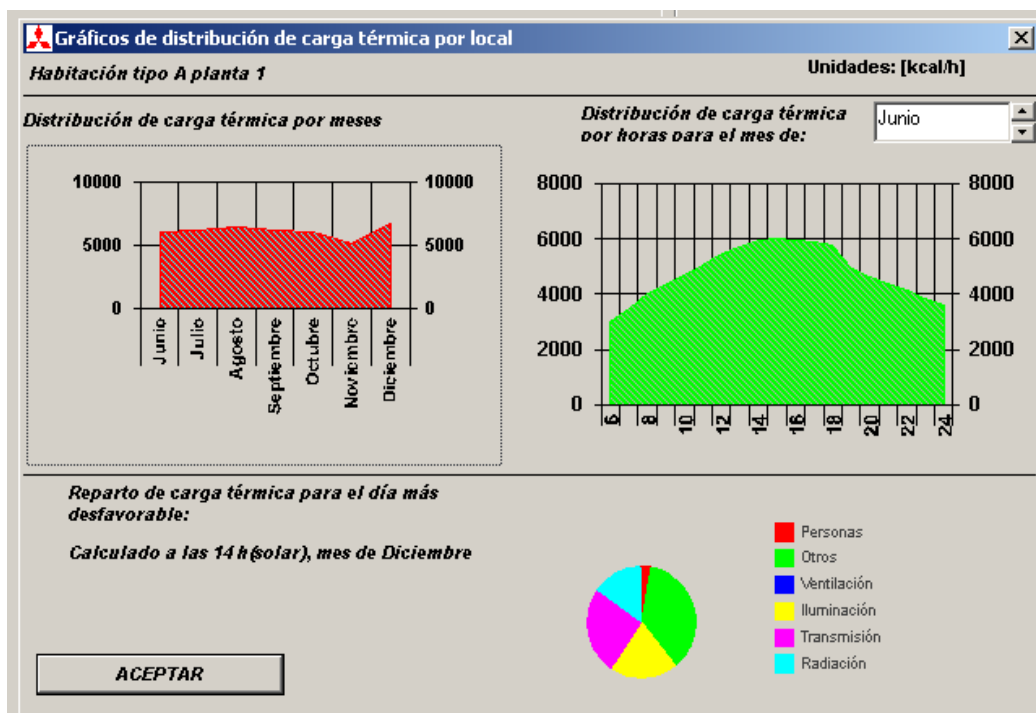
[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	979	5,724	6,703	85.4%
Invierno	-	2,701	2,701	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

☒ Personas  
☐ Otros  
☐ Ventilación  
☐ Iluminación  
☐ Transmisión  
☐ Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>



Local1 Local2 Local3 Local4 Local5 Local6 Local7 Local8 Local9 Local10 Local11 Local12

**Selección Unidades Interiores** **Habitación tipo B1 planta 1**

☐ Split   ☐ Multi-Split   ☐ Compo Multi  
☒ City Multi   ☐ ROOF-TOP   ☐ Salas Técnicas

☐ Suelo   ☒ Cassette   ☐ AHU  
☐ Pared   ☐ Techo   ☐ Conductos  
☐ Suelo Vertical

☐ 1 Vía  
☒ 2 Vías  
☐ 4 Vías  
☐ 4 Vías 600x600

**Seleccione Unidades Disponibles**

PLFY-P32VLM-D-E  
PLFY-P40VLM-D-E  
PLFY-P50VLM-D-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PLFY-P32VLM-D-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 3,200 [kcal/h]  
Calor: 3,440 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo CASSETTE 2  
VIAS de 3200 Frig/h y 3440 Kcal/h,  
gama CITY MULTI (R410a) de  
MITSUBISHI ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

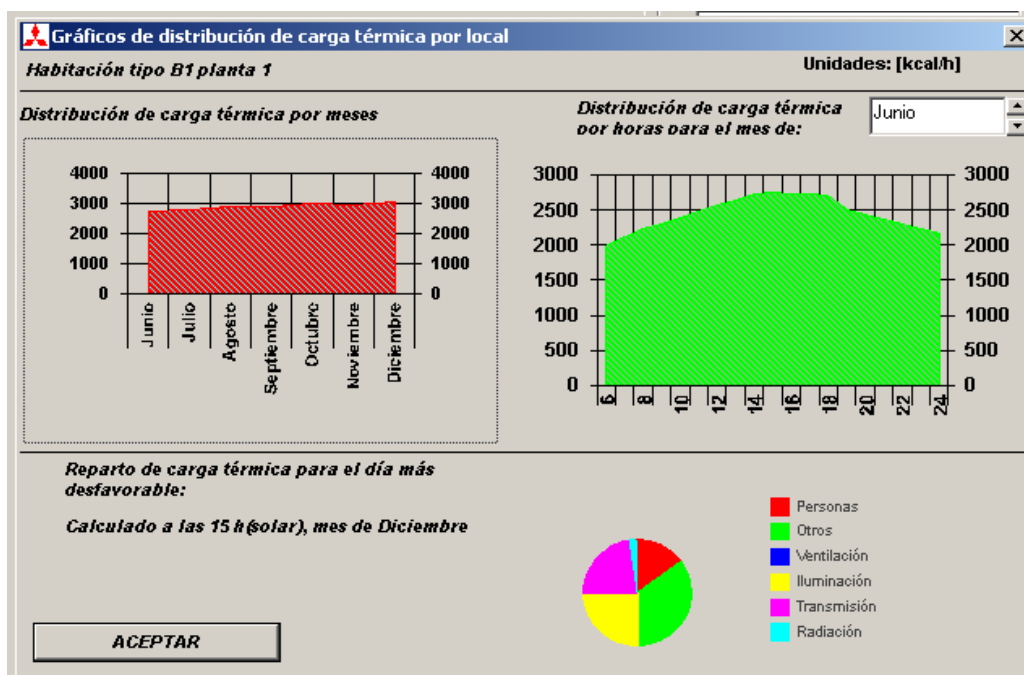
[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	356	2,699	3,055	88.4%
Invierno	-	0	0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

☒ Personas  
☐ Otros  
☐ Ventilación  
☐ Iluminación  
☐ Transmisión  
☐ Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior   Guardar proyecto   Salir   Siguiente >>





Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo D planta 1**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi  
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU  
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos  
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**  
 PKFY-P32VGM-E  
 PKFY-P40VGM-E  
 PKFY-P50VGM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**  
 PKFY-P32VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**  
 Frio: 3,200 [kcal/h]  
 Calor: 3,440 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**  
 Unidad interior tipo PARED de 3200  
 Frig/h y 3440 Kcal/h, gama CITY  
 MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
 ELECTRIC.  
 (\*) Datos orientativos, pueden variar en  
 ciertos casos  
 Calcular conductos

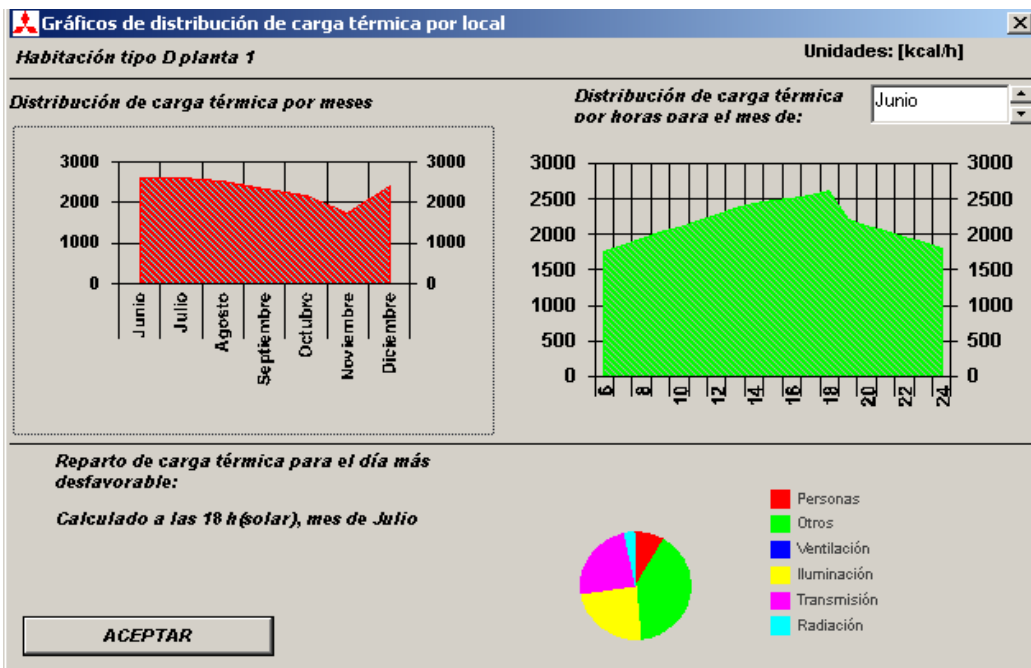
**Resultados del cálculo**  
 Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	2,382	2,613	91.2%
Invierno	-	0	0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

**Gráficos de carga térmica**

<< Anterior
 Guardar proyecto
 Salir
 Siguiente >>





Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación 1 tipo E, planta 1**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi  
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU  
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos  
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P25VAM-E  
PKFY-P32VGM-E  
PKFY-P40VGM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P25VAM-E

**Potencia total asignada (°):**  
Frio: 2,500 [kcal/h]  
Calor: 2,752 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos  
Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	2,173	2,403	90.4%
Invierno	-	0	0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local
Habitación 1 tipo E, planta 1
Unidades: [kcal/h]

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:** Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**  
Calculado a las 15 h (solar), mes de Julio

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

ACEPTAR

Universidad Carlos III de Madrid

- 279 -

**Gráficos de distribución de carga térmica por local**

**Habitación tipo I, planta 1**

**Unidades: [kcal/h]**

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:**

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**

**Calculado a las 14 h (solar), mes de Julio**

**ACEPTAR**

- Personas
- Otros
- Ventilación
- Iluminación
- Transmisión
- Radiación



Local11
Local12
Local13
Local14
Local15
Local16
Local17
Local18
Local19
Local20

**Selección Unidades Interiores**

**Pasillos y resto planta 1**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P63VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 12,600 [kcal/h]  
Calor: 13,760 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	377	11,730	12,107	96.9%
Invierno	-	0	0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

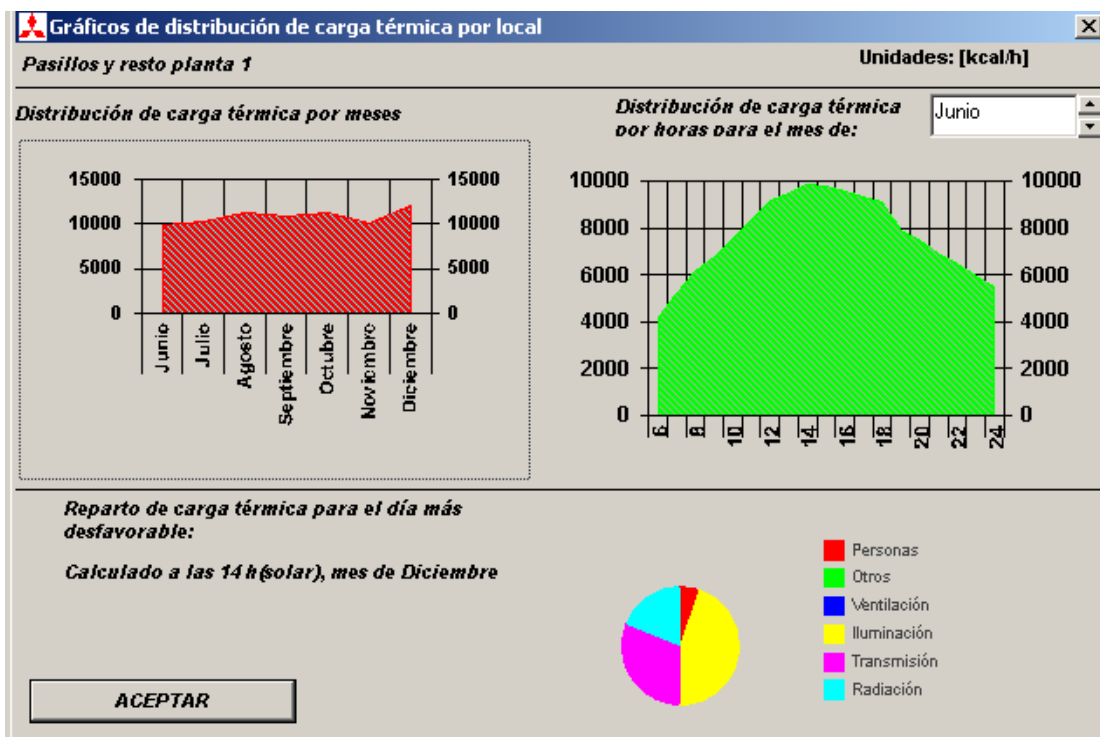
Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>



## Planta segunda

Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

Selección Unidades Interiores

Habitación tipo A planta 2

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P20VAM-E  
PKFY-P25VAM-E  
PKFY-P32VGM-E  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E  
PKFY-P100VFM-E

>><<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P25VAM-E

**Potencia total asignada (°):**  
Frio: 7,500 [kcal/h]  
Calor: 8,170 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**  
Unidad interior tipo PARED de 2500 Frig/h y 2752 Kcal/h, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.  
(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos  

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**  
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	979	6,164	7,143	86.3%
Invierno	-	3,254	3,254	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

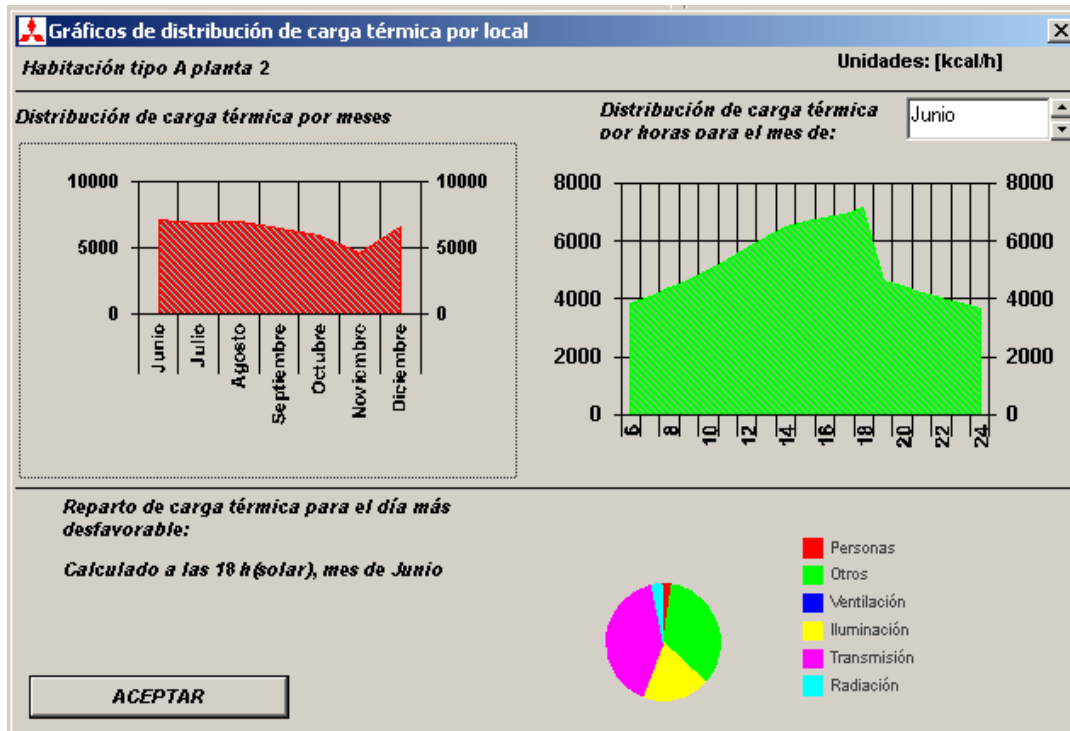
Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>



Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

Selección Unidades Interiores

Habitación tipo B1 planta 2

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

Seleccione Unidades Disponibles

PKFY-P40VGM-E

PKFY-P50VGM-E

PKFY-P63VFM-E

>>

<<

Unidades asignadas:

PKFY-P40VGM-E

Potencia total asignada (°):

Frio: 4,000 [kcal/h]

Calor: 4,300 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

UNIDAD SELECCIONADA (°)

Unidad interior tipo PARED de 4000

Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY

MULTI (R410a) de MITSUBISHI

ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

Resultados del cálculo

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	356	3,354	3,709	90.4%
Invierno	-	710	710	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local

Habitación tipo B1 planta 2

Unidades: [kcal/h]

Distribución de carga térmica por meses

Distribución de carga térmica por horas para el mes de: Junio

Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:

Calculado a las 18 h (solar), mes de Junio

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

ACEPTAR

- 284 -

Universidad Carlos III de Madrid

Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Habitación tipo C planta 2**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☐ Techo
☒ Conductos
☐ Suelo Vertical

☒ Standard
☐ Baja Presión
☐ Alta Presión

**Seleccione Unidades Disponibles**

PEFY-P71VMM-E
PEFY-P80VMM-E
PEFY-P100VMM-E

>>
<<

**Unidades asignadas:**

PEFY-P71VMM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 7,100 [kcal/h]
Calor: 7,740 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo CONDUCTOS  
PRESIÓN ESTÁNDAR de 7100  
Frig/h y 7740 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

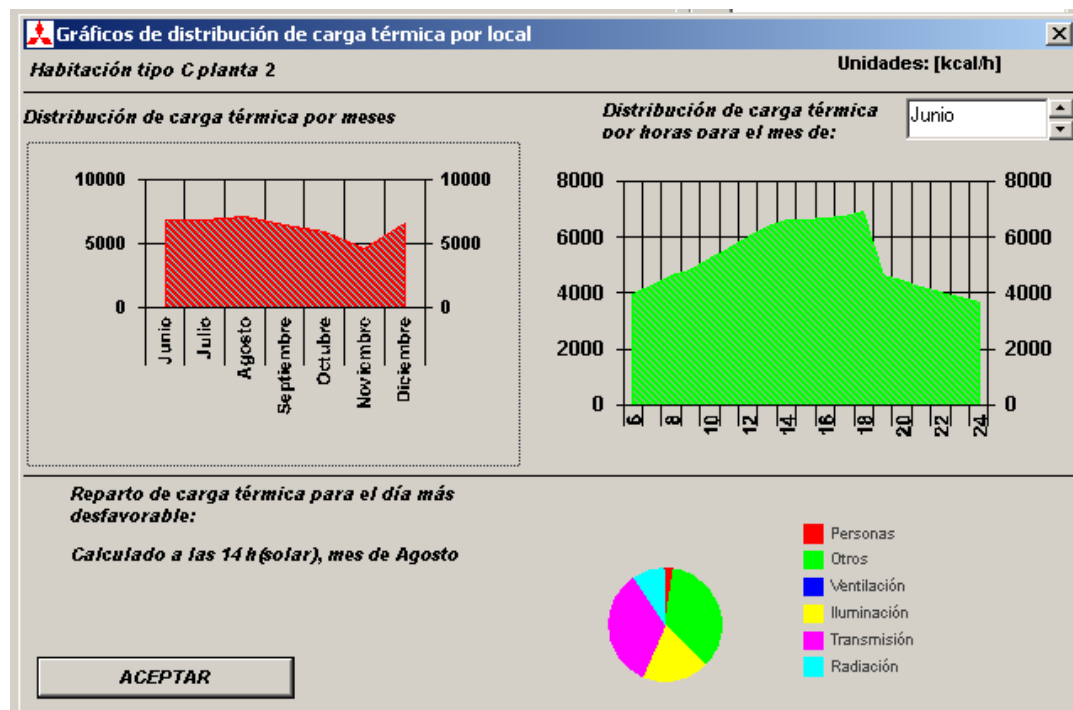
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	979	6,100	7,079	86.2%
Invierno	-	3,254	3,254	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>





Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local9
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**
**Habitación tipo D planta 2**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi  
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU  
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos  
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**  
Frio: 4,000 [kcal/h]  
Calor: 4,300 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**  

Unidad interior tipo PARED de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**  
**Carga térmica en el local**

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	3,203	3,433	93.3%
Invierno	-	1,354	1,354	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

**Gráficos de distribución de carga térmica por local**
Unidades: [kcal/h]

**Habitación tipo D planta 2**

**Distribución de carga térmica por meses**

**Distribución de carga térmica por horas para el mes de:** Junio

**Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:**  
**Calculado a las 18 h (solar), mes de Junio**

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

ACEPTAR

- 286 -

Universidad Carlos III de Madrid



Local1Local2Local3Local4Local5Local6Local7Local8Local9Local10Local11Local12

Selección Unidades Interiores

Habitación tipo 1, planta 2

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

Seleccione Unidades Disponibles

PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E

>><<

Unidades asignadas:

PKFY-P40VGM-E

Potencia total asignada (°):

Frio: 4,000 [kcal/h]  
Calor: 4,300 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

UNIDAD SELECCIONADA (°)

Unidad interior tipo PARED de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

Resultados del cálculo

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	3,141	3,372	93.2%
Invierno	-	1,354	1,354	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior

Guardar proyecto

Salir

Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local

Habitación tipo 1, planta 2

Unidades: [kcal/h]

Distribución de carga térmica por meses

Distribución de carga térmica por horas para el mes de: Junio

Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:  
Calculado a las 18 h (solar), mes de Junio

Personas

Otros

Ventilación

Iluminación

Transmisión

Radiación

ACEPTAR

Universidad Carlos III de Madrid

- 287 -

Local1
Local2
Local3
Local4
Local5
Local6
Local7
Local8
Local19
Local10
Local11
Local12

**Selección Unidades Interiores**

**Habitación 1 tipo E, planta 2**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P32VGM-E  
PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P32VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 3,200 [kcal/h]  
Calor: 3,440 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo PARED de 3200  
Frig/h y 3440 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	230	2,939	3,169	92.7%
Invierno	-	759	759	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>

Gráficos de distribución de carga térmica por local

Habitación 1 tipo E, planta 2
Unidades: [kcal/h]

Distribución de carga térmica por meses

Distribución de carga térmica por horas para el mes de: Junio

Reparto de carga térmica para el día más desfavorable:  
Calculado a las 18 h (solar), mes de Junio

ACEPTAR

- 288 -

Universidad Carlos III de Madrid

Local11
Local12
Local13
Local14
Local15
Local16
Local17
Local18
Local19
Local20

**Selección Unidades Interiores**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi

☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU

☒ Pared
☐ Techo
☐ Conductos

☐ Suelo Vertical

**Habitación tipo G, planta 2**

**Seleccione Unidades Disponibles**

PKFY-P40VGM-E  
PKFY-P50VGM-E  
PKFY-P63VFM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PKFY-P40VGM-E

**Potencia total asignada (\*):**

Frio: 4,000 [kcal/h]  
Calor: 4,300 [kcal/h]

☐ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (\*)**

Unidad interior tipo PARED de 4000  
Frig/h y 4300 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en  
ciertos casos

Calcular conductos

**Resultados del cálculo**

**Carga térmica en el local**

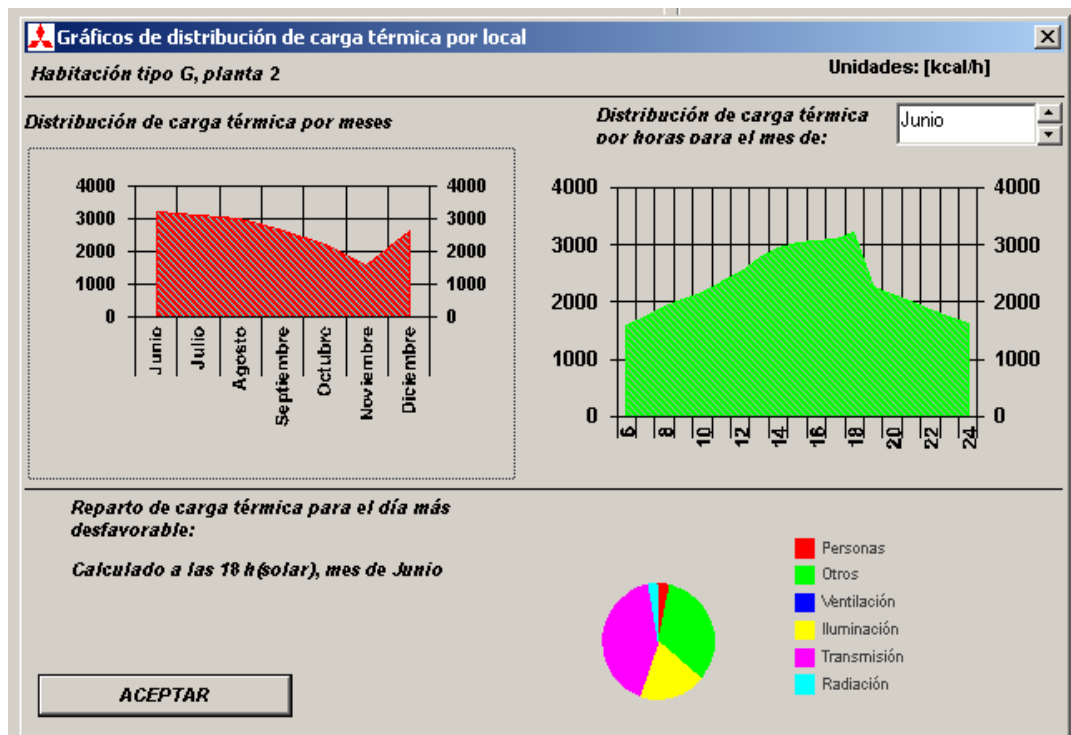
[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	168	3,050	3,217	94.8%
Invierno	-	1,599	1,599	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Personas  
Otros  
Ventilación  
Iluminación  
Transmisión  
Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiete >>



Local11
Local12
Local13
Local14
Local15
Local16
Local17
Local18
Local19
Local20

**Selección Unidades Interiores**
**Pasillos y resto planta 2**

☐ Split
☐ Multi-Split
☐ Compo Multi
☒ City Multi
☐ ROOF-TOP
☐ Salas Técnicas

☐ Suelo
☐ Cassette
☐ AHU
☐ Pared
☒ Techo
☐ Conductos
☐ Suelo Vertical

**Seleccione Unidades Disponibles**

PCFY-P40VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P100VGM-E  
PCFY-P125VGM-E

>>  
<<

**Unidades asignadas:**

PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P63VGM-E  
PCFY-P63VGM-E

**Potencia total asignada (°):**  
Frio: 18,900 [kcal/h]  
Calor: 20,640 [kcal/h]

☒ Mostrar todas las unidades

**UNIDAD SELECCIONADA (°)**  

Unidad interior tipo TECHO de 6300  
Frig/h y 6880 Kcal/h, gama CITY  
MULTI (R410a) de MITSUBISHI  
ELECTRIC.

(\*) Datos orientativos, pueden variar en ciertos casos  
Calcular conductos

**Resultados del cálculo**  
Carga térmica en el local

[kcal/h]	Q latente	Q sensible	Q total	FCS
Verano	377	15,740	16,117	97.7%
Invierno	-	11,713	11,713	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Personas

Otros

Ventilación

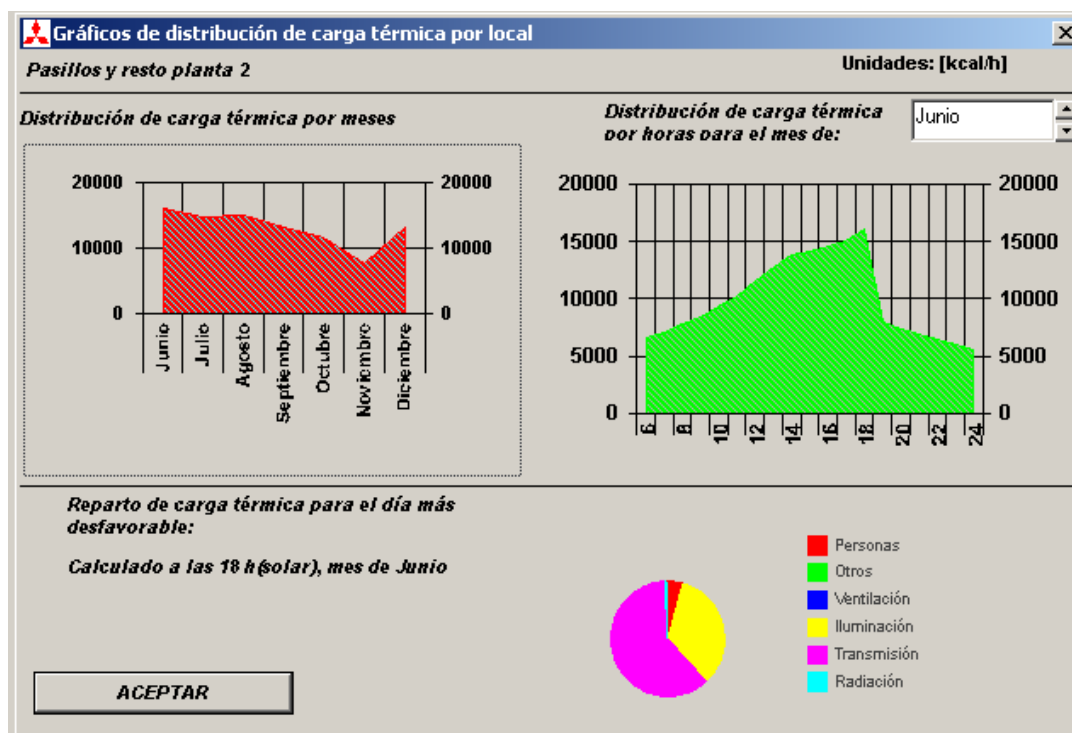
Iluminación

Transmisión

Radiación

Gráficos de carga térmica

<< Anterior
Guardar proyecto
Salir
Siguiente >>



## Selección de unidades exteriores

**Selección de Unidades Exteriores (CITY MULTI)**

**Unidades Exteriores**

☐ Sólo Frio  
☐ Bomba de calor  
☒ Recuperación de calor  
☐ Bomba de calor por agua  
☐ Recuperación por agua

PURY-P300YGM-A  
 PURY-P350YGM-A  
 PURY-P400YGM-A  
 PURY-P450YGM-A  
 PURY-P500YGM-A  
 PURY-P550YGM-A  
 PURY-P600YGM-A  
 PURY-P650YGM-A

Añadir Unidad Exterior    Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 PCFY-P140VMM-E IC = 140 (Cocina)  
 PCFY-P140VMM-E IC = 140 (Cocina)  
 PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Comedor)  
 PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Comedor)

IC pendiente de asignar = 2782

**Unidades Asignadas**

GRUPO 1 -- PURY-P650YGM-A (CITY)

----- PCFY-P100VGM-E IC = 100 (gimnasio)  
 ----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (gimnasio)  
 ----- PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Sala de prensa)  
 ----- PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Sala de prensa)  
 ----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Despensa)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Sala de ordenadores)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Sala de ordenadores)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Sala de reuniones)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Sala de reuniones)

**Datos Grupo 1 - UE: PURY-P650YGM-A**

FRIO		CALOR	
Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:	650	Pot. Nominal [Kcal/h]:	65,000
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	586	Pot. Corregida* [Kcal/h]:	56,072
Sobrecarga [%]:	90.2%	Pot. Demandada [Kcal/h]:	24,442 (34.9%)
Máx. núm. de uds conectables:	32	Pot. Demandada [Kcal/h]:	53,530 (82.4%)
Nº de unidades conectadas:	9		
Máx. IC de unidad interior:	250		

(\*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.

Combinación Correcta

[<< Volver](#)

**Selección de Unidades Exteriores (CITY MULTI)**

**Unidades Exteriores**

☐ Sólo Frio  
☐ Bomba de calor  
☒ Recuperación de calor  
☐ Bomba de calor por agua  
☐ Recuperación por agua

PURY-P300YGM-A  
 PURY-P350YGM-A  
 PURY-P400YGM-A  
 PURY-P450YGM-A  
 PURY-P500YGM-A  
 PURY-P550YGM-A  
 PURY-P600YGM-A  
 PURY-P650YGM-A

Añadir Unidad Exterior    Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 PCFY-P140VMM-E IC = 140 (Cocina)  
 PCFY-P140VMM-E IC = 140 (Cocina)  
 PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Comedor)  
 PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Comedor)

IC pendiente de asignar = 2782

**Unidades Asignadas**

GRUPO 2 -- PURY-P600YGM-A (CITY)

----- PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Bar y sala recreo)  
 ----- PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Bar y sala recreo)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (Bar y sala recreo)  
 ----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Aseos)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (pasillos, recibidor y alrededores)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (pasillos, recibidor y alrededores)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (pasillos, recibidor y alrededores)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (pasillos, recibidor y alrededores)  
 ----- PCFY-P40VGM-E IC = 40 (pasillos, recibidor y alrededores)  
 ----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (pasillos, recibidor y alrededores)

**Datos Grupo 2 - UE: PURY-P600YGM-A**

FRIO		CALOR	
Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:	600	Pot. Nominal [Kcal/h]:	64,500
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	546	Pot. Corregida* [Kcal/h]:	51,600
Sobrecarga [%]:	91.0%	Pot. Demandada [Kcal/h]:	20,014 (31.0%)
Máx. núm. de uds conectables:	32	Pot. Demandada [Kcal/h]:	50,359 (83.9%)
Nº de unidades conectadas:	10		
Máx. IC de unidad interior:	250		

(\*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.

Combinación Correcta

[<< Volver](#)



### Selección de Unidades Exteriores ( CITY MULTI )

**Unidades Exteriores**

☐ Sólo Frio
☐ Bomba de calor
☒ Recuperación de calor
☐ Bomba de calor por agua
☐ Recuperación por agua

PURY-P300YGM-A  
PURY-P350YGM-A  
PURY-P400YGM-A  
PURY-P450YGM-A  
PURY-P500YGM-A  
PURY-P550YGM-A  
PURY-P600YGM-A  
PURY-P650YGM-A

Añadir Unidad Exterior
Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
PEFY-P140VMM-E IC = 140 (Cocina)  
**PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)**  
PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Comedor)

>>

**Unidades Asignadas**

----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Lavandería)  
----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Lavandería)  
----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Lavandería)  
**GRUPO 5 -- PURY-P650YGM-A (CITY)**  
----- PKFY-P100VFM-E IC = 100 (Lavandería)  
----- PKFY-P100VFM-E IC = 100 (Lavandería)  
----- PKFY-P100VFM-E IC = 100 (Lavandería)  
----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
----- PEFY-P140VMM-E IC = 140 (Cocina)  
----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)

IC pendiente de asignar = 929

**Datos Grupo 5 - UE: PURY-P650YGM-A**

Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:	650	<b>FRIO</b>	Pot. Nominal [Kcal/h]:	65,000	<b>CALOR</b>	Pot. Nominal [Kcal/h]:	70,090
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	628		Pot. Demandada [Kcal/h]:	-		Pot. Corregida* [Kcal/h]:	56,072
Sobrecarga [%]:	96.6%		(no simultánea)			Pot. Demandada [Kcal/h]:	-
Máx. núm. de uds conectables:	32		Pot. Demandada [Kcal/h]:	(simultánea)	<b>CALCULAR</b>		
Nº de unidades conectadas:	6		(*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.				
Máx. IC de unidad interior:	250						

Combinacion Correcta

<< Volver

### Selección de Unidades Exteriores ( CITY MULTI )

**Unidades Exteriores**

☐ Sólo Frio
☐ Bomba de calor
☒ Recuperación de calor
☐ Bomba de calor por agua
☐ Recuperación por agua

PURY-P300YGM-A  
PURY-P350YGM-A  
PURY-P400YGM-A  
PURY-P450YGM-A  
PURY-P500YGM-A  
PURY-P550YGM-A  
PURY-P600YGM-A  
PURY-P650YGM-A

Añadir Unidad Exterior
Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

**PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)**  
PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Comedor)

>>

**Unidades Asignadas**

----- PKFY-P100VFM-E IC = 100 (Lavandería)  
----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
----- PEFY-P140VMM-E IC = 140 (Cocina)  
----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
**GRUPO 6 -- PURY-P650YGM-A (CITY)**  
----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
----- PEFY-P140VMM-E IC = 140 (Cocina)

IC pendiente de asignar = 289

**Datos Grupo 6 - UE: PURY-P650YGM-A**

Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:	650	<b>FRIO</b>	Pot. Nominal [Kcal/h]:	65,000	<b>CALOR</b>	Pot. Nominal [Kcal/h]:	70,090
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	640		Pot. Demandada [Kcal/h]:	-		Pot. Corregida* [Kcal/h]:	56,072
Sobrecarga [%]:	98.5%		(no simultánea)			Pot. Demandada [Kcal/h]:	-
Máx. núm. de uds conectables:	32		Pot. Demandada [Kcal/h]:	(simultánea)	<b>CALCULAR</b>		
Nº de unidades conectadas:	5		(*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.				
Máx. IC de unidad interior:	250						

Combinacion Correcta

<< Volver

### Selección de Unidades Exteriores (CITY MULTI)

**Unidades Exteriores**

☐ Sólo Frio
 ☐ Bomba de calor
 ☒ Recuperación de calor
 ☐ Bomba de calor por agua
 ☐ Recuperación por agua

PURY-P200YGM-A  
 PURY-P250YGM-A  
 PURY-P300YGM-A  
 PURY-P350YGM-A  
 PURY-P400YGM-A  
 PURY-P450YGM-A  
 PURY-P500YGM-A  
 PURY-P550YGM-A

Añadir Unidad Exterior
 Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

IC pendiente de asignar = 0

**Unidades Asignadas**

----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 ----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 ----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 ----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 ----- PCFY-P125VGM-E IC = 125 (Cocina)  
 ----- PCFY-P140VMM-E IC = 140 (Cocina)  
**GRUPO 7 -- PURY-P300YGM-A (CITY)**  
 ----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 ----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 ----- PCFY-P63VGM-E IC = 63 (Comedor)  
 ----- PCFY-P100VGM-E IC = 100 (Comedor)

**Datos Grupo 7 - UE: PURY-P300YGM-A**

Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:	300
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	289
Sobrecarga [%]:	96.3%
Máx. núm. de uds conectables:	16
Nº de unidades conectadas:	4
Máx. IC de unidad interior:	250

<b>FRIO</b>		<b>CALOR</b>
Pot. Nominal [Kcal/h]:	30,000	Pot. Nominal [Kcal/h]: 32,500
Pot. Demandada [Kcal/h]:	-	Pot. Corregida* [Kcal/h]: 26,000
(no simultánea)		Pot. Demandada [Kcal/h]: -
Pot. Demandada [Kcal/h]:	CALCULAR	
(simultánea)		

(\*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.

Combinación Correcta

<< Volver

## Planta primera

### Selección de Unidades Exteriores (CITY MULTI)

**Unidades Exteriores**

☒ Sólo Frio
 ☐ Bomba de calor
 ☐ Recuperación de calor
 ☐ Bomba de calor por agua
 ☐ Recuperación por agua

PUY-P200YGM-A  
 PUY-P250YGM-A  
 PUY-P300YGM-A  
 PUY-P350YGM-A

Añadir Unidad Exterior
 Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

IC pendiente de asignar = 0

**Unidades Asignadas**

----- PLFY-P32VLMD-E IC = 32 (Habitación tipo B1 planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLMD-E IC = 32 (Habitación tipo B2 planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLMD-E IC = 32 (Habitación tipo B3 planta 1)  
 ----- PLFY-P32VLMD-E IC = 32 (Habitación tipo B4 planta 1)  
 ----- PLFY-P80VLMD-E IC = 80 (Habitación tipo C planta 1)  
 ----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación tipo D planta 1)  
 ----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación tipo I, planta 1)  
 ----- PKFY-P25VAM-E IC = 25 (Habitación 1 tipo E, planta 1)  
**GRUPO 2 -- PURY-P400YGM-A (CITY)**  
 ----- PKFY-P25VAM-E IC = 25 (Habitación 2 tipo E, planta 1)

**Datos Grupo 2 - UE: PURY-P400YGM-A**

Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:	400
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	383
Sobrecarga [%]:	95.8%
Máx. núm. de uds conectables:	24
Nº de unidades conectadas:	12
Máx. IC de unidad interior:	250

<b>FRIO</b>		<b>CALOR</b>
Pot. Nominal [Kcal/h]:	40,000	Pot. Nominal [Kcal/h]: 43,000
Pot. Demandada [Kcal/h]:	36,531	Pot. Corregida* [Kcal/h]: 34,400
(no simultánea)	(91.3%)	Pot. Demandada [Kcal/h]: 1,373
Pot. Demandada [Kcal/h]:	CALCULAR	(3.2%)
(simultánea)		

(\*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.

Combinación Correcta

<< Volver



### Selección de Kits CITY MULTI

**Máquinas seleccionadas para el edificio**

GRUPO 1 -- PURY-P400YGM-A

GRUPO 2 -- PURY-P400YGM-A

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 2 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 3 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 4 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 5 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P32VGM-E (Habitación tipo G, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 6 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 7 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 8 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 9 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 10 tipo E, planta 1)

----- PCFY-P63VGM-E (Pasillos y resto planta 1)

----- PCFY-P63VGM-E (Pasillos y resto planta 1)

**CONTROLADOR BC**

	Unidades
CMB-P104V-GB	0
CMB-P104V-G	0
CMB-P105V-G	0
CMB-P106V-G	0
CMB-P108V-GB	0
CMB-P108V-GA	0
CMB-P1010V-GA	0
CMB-P1013V-GA	1
CMB-P1016V-GA	0

**DISTRIBUCIÓN**

	Unidades
CMY-R160-J	0
CMY-Y102S-G	0

Asignación automática de kits

<< Anterior    Guardar proyecto    Salir    Siguiente >>

### Selección de Accesorios

**Máquinas seleccionadas para el edificio**

GRUPO 1 -- PURY-P400YGM-A

GRUPO 2 -- PURY-P400YGM-A

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 2 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 3 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 4 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 5 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P32VGM-E (Habitación tipo G, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 6 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 7 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 8 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 9 tipo E, planta 1)

----- PKFY-P25VAM-E (Habitación 10 tipo E, planta 1)

----- PCFY-P63VGM-E (Pasillos y resto planta 1)

**Accesorios seleccionados**

	Unidades	
CONTROLES REMOTOS		
--- PAR-F27MEA	21	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTROLES CENTRALIZADOS		
--- G-50A	1	<input checked="" type="checkbox"/>

**Control    Accesorios máquinas**

☐ Controles remotos    ☐ Soluciones integradas

☒ **Controles de sistema**    ☐ Accesorios control

☐ Programadores    ☐ Control Remoto Lossnay

☐ Controles centralizados    ☐ Ver funciones adicionales

PAC-SC30GRA  
PAC-SF44SRA  
PAC-YT40ANRA

Control Remoto, gama LOSSNAY de MITSUBISHI ELECTRIC, para instalación independiente de 1 g./16 uds.

Autoasignar Mandos

<< Anterior    Guardar proyecto    Salir    Siguiente >>

## Planta segunda

**Selección de Unidades Exteriores (CITY MULTI)**

**Unidades Exteriores**

☐ Sólo Frio  
☐ Bomba de calor  
☒ Recuperación de calor  
☐ Bomba de calor por agua  
☐ Recuperación por agua

PURY-P300YGM-A  
PURY-P350YGM-A  
PURY-P400YGM-A  
PURY-P450YGM-A  
PURY-P500YGM-A  
PURY-P550YGM-A  
PURY-P600YGM-A  
PURY-P650YGM-A

Añadir Unidad Exterior Cambiar

**Unidades interiores pendientes de asignar**

IC pendiente de asignar = 0

**Unidades Asignadas**

----- PEFY-P40VMM-E IC = 40 (Habitación tipo B4 planta 2)  
----- PEFY-P71VMM-E IC = 71 (Habitación tipo C planta 2)  
----- PKFY-P40VGM-E IC = 40 (Habitación tipo D planta 2)  
----- PKFY-P40VGM-E IC = 40 (Habitación tipo I, planta 2)  
----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación 1 tipo E, planta 2)  
----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación 2 tipo E, planta 2)  
GRUPO 2 -- PURY-P500YGM-A (CITY)  
----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación 3 tipo E, planta 2)  
----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación 4 tipo E, planta 2)  
----- PKFY-P32VGM-E IC = 32 (Habitación 5 tipo E, planta 2)

**Datos Grupo 2 - UE: PURY-P500YGM-A**

Capacidad U. Exterior [Kcal/h]:	500
Capacidad Instalada [Kcal/h]:	485
Sobrecarga [%]:	97.0%
Máx. núm. de uds conectables:	24
Nº de unidades conectadas:	12
Máx. IC de unidad interior:	250

**FRIO**

Pot. Nominal [Kcal/h]:	50,000
Pot. Demandada [Kcal/h]: (no simultánea)	44,686 (89.4%)
Pot. Demandada [Kcal/h]: (simultánea)	44,685 (89.4%)

(\*) Corrección en calor por temperatura. Se deben revisar otros factores correctores a aplicar.

**CALOR**

Pot. Nominal [Kcal/h]:	54,180
Pot. Corregida* [Kcal/h]:	43,344
Pot. Demandada [Kcal/h]:	19,384 (35.8%)

Combinación Correcta

<< Volver

**Selección de Kits CITY MULTI**

**Máquinas seleccionadas para el edificio**

GRUPO 1 -- PURY-P500YGM-A

----- PKFY-P50VGM-E (Habitación tipo A planta 2)  
----- PKFY-P25VAM-E (Habitación tipo A planta 2)  
----- PKFY-P40VGM-E (Habitación tipo B1 planta 2)  
----- PEFY-P40VMM-E (Habitación tipo B2 planta 2)  
----- PEFY-P40VMM-E (Habitación tipo B3 planta 2)  
----- PEFY-P40VMM-E (Habitación tipo B4 planta 2)  
----- PEFY-P71VMM-E (Habitación tipo C planta 2)  
----- PKFY-P40VGM-E (Habitación tipo D planta 2)  
----- PKFY-P40VGM-E (Habitación tipo I, planta 2)  
----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 1 tipo E, planta 2)  
----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 2 tipo E, planta 2)

GRUPO 2 -- PURY-P500YGM-A

**CONTROLADOR BC**

	Unidades
CMB-P104V-GB	0
CMB-P104V-G	0
CMB-P105V-G	0
CMB-P106V-G	0
CMB-P108V-GB	0
CMB-P108V-GA	0
CMB-P1010V-GA	0
CMB-P1013V-GA	1
CMB-P1016V-GA	0

**DISTRIBUCIÓN**

	Unidades
CMY-R160-J	0
CMY-Y102S-G	0

Asignación automática de kits

<< Anterior Guardar proyecto Salir Siguiente >>

**Selección de Accesorios**

**Máquinas seleccionadas para el edificio**

GRUPO 1 -- PURY-P500YGM-A  
 GRUPO 2 -- PURY-P500YGM-A  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 3 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 4 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 5 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P40VGM-E (Habitación tipo G, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 6 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 7 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 8 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 9 tipo E, planta 2)  
 ----- PKFY-P32VGM-E (Habitación 10 tipo E, planta 2)  
 ----- PCFY-P63VGM-E (Pasillos y resto planta 2)  
 ----- PCFY-P63VGM-E (Pasillos y resto planta 2)

**Accesorios seleccionados**

	Unidades	
CONTROLES REMOTOS		
--- PAR-F27MEA	23	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTROLES CENTRALIZADOS		
--- G-50A	1	<input checked="" type="checkbox"/>

**Control** | **Accesorios máquinas**

☐ Controles remotos    ☐ Soluciones integradas  
☐ Controles de sistema    ☐ Accesorios control  
☐ Programadores    ☐ Control Remoto Lossnay  
☒ Controles centralizados    ☐ Ver funciones adicionales

G-50A  
 GB-50A  
 TG2000  
 TG2000 WIDE AREA

Autoasignar Mandos

<< Anterior    Guardar proyecto    Salir    Siguiente >>

## DATOS GENERALES

Ref. Obra: planta baja

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad: Madrid

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## RESULTADOS CÁLCULO NO SIMULTÁNEO

Hora / Mes de cálculo: Cálculo para hora/mes de máxima carga para cada local

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]
Frío	85.678,0	295.806,0	381.484,0
Calor	-	60.459,0	60.459,0

## RESULTADOS CÁLCULO SIMULTÁNEO

Hora / Mes de cálculo	Calculado a las 16 horas(solar) del mes de Diciembre
-----------------------	--

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]
Frío	86.932,0	285.959,0	372.891,0
Calor	-	60.459,0	60.459,0

## TABLA RESUMEN: Cálculo de Cargas

### planta baja

Nº	Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Ventilac. (m <sup>3</sup> /h)	Renovac. (Renov./h)	Pot. Frig (Kcal/h)	Carga Frig. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Pot. Cal (Kcal/h)	Carga Cal. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	FCS
1	gimnasio	145,70	495,4	2.098,1	4,2	15.690,4	107,7	6.624,3	45,5	56.3% **
2	Sala de prensa	213,80	726,9	3.848,4	5,3	19.028,7	89,0	11.528,9	53,9	67%
3	Despensa	81,20	276,1	877,0	3,2	5.434,4	66,9	4.158,4	51,2	75%
4	Sala de ordenadores	46,80	159,1	432,0	2,7	7.501,4	160,3	0,0	0,0	82.5% *
5	Sala de reuniones	46,80	159,1	842,4	5,3	6.771,9	144,7	2.131,5	45,5	75%
6	Bar y sala recreo	126,90	431,5	5.482,1	12,7	23.536,8	185,5	9.106,0	71,8	55.2% **
7	Aseos	44,20	150,3	0,0	0,0	4.469,8	101,1	0,0	0,0	77%
8	pasillos, recibidor y alrededores	304,40	1.035,0	0,0	0,0	21.130,6	69,4	8.888,2	29,2	95.5% *
9	Lavandería	60,80	206,7	1.094,4	5,3	136.483,2	2.244,8	0,0	0,0	85.5% *
10	pasillo despensa a cocina	35,80	121,7	0,0	0,0	1.677,3	46,9	2.019,8	56,4	85.1% *
11	Cocina	120,10	408,3	864,7	2,1	100.819,4	839,5	0,0	0,0	79%
12	Comedor	310,20	1.054,7	6.700,3	6,4	38.940,2	125,5	16.002,0	51,6	64%

<b>TOTALES</b>	<b>1536,70</b>	<b>5.224,8</b>	<b>22.239,4</b>	<b>4,3</b>	<b>381.484,2</b>	<b>248,2</b>	<b>60.459,1</b>	<b>39,3</b>
----------------	----------------	----------------	-----------------	------------	------------------	--------------	-----------------	-------------

### TABLA RESUMEN: Asignación Unidades Interiores

#### planta baja

Nº	Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Pot. Frig (Kcal/h)	Carga Frig. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Pot. Cal (Kcal/h)	Carga Cal. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Nº	Unidades Interiores Modelo	Índ. Pot
1	gimnasio	145,70	495,4	15.690,4	107,7	6.624,3	45,5	1	PCFY-P100VGM-E	100
								1	PCFY-P63VGM-E	63
2	Sala de prensa	213,80	726,9	19.028,7	89,0	11.528,9	53,9	2	PCFY-P100VGM-E	200
3	Despensa	81,20	276,1	5.434,4	66,9	4.158,4	51,2	1	PCFY-P63VGM-E	63
4	Sala de ordenadores	46,80	159,1	7.501,4	160,3	0,0	0,0	2	PCFY-P40VGM-E	80
5	Sala de reuniones	46,80	159,1	6.771,9	144,7	2.131,5	45,5	2	PCFY-P40VGM-E	80
6	Bar y sala recreo	126,90	431,5	23.536,8	185,5	9.106,0	71,8	2	PCFY-P100VGM-E	200
								1	PCFY-P40VGM-E	40
7	Aseos	44,20	150,3	4.469,8	101,1	0,0	0,0	1	PCFY-P63VGM-E	63
8	pasillos, recibidor y alrededores	304,40	1.035,0	21.130,6	69,4	8.888,2	29,2	4	PCFY-P40VGM-E	160
								1	PCFY-P63VGM-E	63
9	Lavandería	60,80	206,7	136.483,2	2.244,8	0,0	0,0	4	PEFY-P140VMM-E	560
								4	PCFY-P125VGM-E	500
								3	PKFY-P100VFM-E	300
10	pasillo despensa a cocina	35,80	121,7	1.677,3	46,9	2.019,8	56,4	1	PKFY-P20VAM-E	20
11	Cocina	120,10	408,3	100.819,4	839,5	0,0	0,0	6	PCFY-P125VGM-E	750
								2	PEFY-P140VMM-E	280
12	Comedor	310,20	1.054,7	38.940,2	125,5	16.002,0	51,6	4	PCFY-P63VGM-E	252
								1	PCFY-P100VGM-E	100
								1	PCFY-P40VGM-E	40
TOTALES		1536,70	5.224,8	381.484,2	248,2	60.459,1	39,3	44	INTERIORES	3914

## **TABLA RESUMEN: Sistemas Unidad Exterior - Unidades Interiores**

planta baja							
Nº	Unidades Exteriores	Índ. Pot.	Nº	Unidades Interiores	Índ. Pot.	Estancia	
	Modelo			Modelo			
1	PURY-P650YGM-A	650	1	PCFY-P63VGM-E	63	gimnasio	
			1	PCFY-P100VGM-E	100		
			2	PCFY-P100VGM-E	200	Sala de prensa	
			1	PCFY-P63VGM-E	63	Despensa	
			2	PCFY-P40VGM-E	80	Sala de ordenadores	
			2	PCFY-P40VGM-E	80	Sala de reuniones	
Total IC exterior		650	Total IC interior		586	Simultaneidad	90,2%
2	PURY-P600YGM-A	600	1	PCFY-P40VGM-E	40	Bar y sala recreo	
			2	PCFY-P100VGM-E	200		
			1	PCFY-P63VGM-E	63	Aseos	
			4	PCFY-P40VGM-E	160	pasillos, recibidor y alrededores	
			1	PCFY-P63VGM-E	63		
			1	PKFY-P20VAM-E	20	pasillo despensa a cocina	
Total IC exterior		600	Total IC interior		546	Simultaneidad	91,0%
3	PURY-P650YGM-A	650	3	PEFY-P140VMM-E	420	Lavandería	
			1	PCFY-P125VGM-E	125	Cocina	
			1	PCFY-P40VGM-E	40	Comedor	
Total IC exterior		650	Total IC interior		585	Simultaneidad	90,0%
4	PURY-P650YGM-A	650	4	PCFY-P125VGM-E	500	Lavandería	
			1	PEFY-P140VMM-E	140		
Total IC exterior		650	Total IC interior		640	Simultaneidad	98,5%
5	PURY-P650YGM-A	650	3	PKFY-P100VFM-E	300	Lavandería	

			1	PCFY-P125VGM-E	125	Cocina	
			1	PEFY-P140VMM-E	140		
			1	PCFY-P63VGM-E	63	Comedor	
Total IC exterior		650	Total IC interior		628	Simultaneidad	96,6%
6	PURY-P650YGM-A	650	4	PCFY-P125VGM-E	500	Cocina	
			1	PEFY-P140VMM-E	140		
Total IC exterior		650	Total IC interior		640	Simultaneidad	98,5%
7	PURY-P300YGM-A	300	3	PCFY-P63VGM-E	189	Comedor	
			1	PCFY-P100VGM-E	100		
Total IC exterior		300	Total IC interior		289	Simultaneidad	96,3%
TOTALES		4150	44	INTERIORES	3914		

## DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES

Unidad Exterior	Unidad interior	Local	Accesorios	Uds.
-----------------	-----------------	-------	------------	------

## UNIDADES CITY MULTI

PURY-P650YGM-A	PCFY-P100VGM-E	gimnasio	CMB-P1010V-GA	1
	PCFY-P63VGM-E	gimnasio		
	PCFY-P100VGM-E	Sala de prensa		
	PCFY-P100VGM-E	Sala de prensa		
	PCFY-P63VGM-E	Despensa		
	PCFY-P40VGM-E	Sala de ordenadores		
	PCFY-P40VGM-E	Sala de ordenadores		
	PCFY-P40VGM-E	Sala de reuniones		
	PCFY-P40VGM-E	Sala de reuniones		
PURY-P600YGM-A	PCFY-P100VGM-E	Bar y sala recreo	CMB-P1010V-GA	1
	PCFY-P100VGM-E	Bar y sala recreo		
	PCFY-P40VGM-E	Bar y sala recreo		
	PCFY-P63VGM-E	Aseos		
	PCFY-P40VGM-E	pasillos, recibidor y alrededores		
	PCFY-P40VGM-E	pasillos, recibidor y alrededores		
	PCFY-P40VGM-E	pasillos, recibidor y alrededores		
	PCFY-P40VGM-E	pasillos, recibidor y alrededores		



	PCFY-P63VGM-E	pasillos, recibidor y alrededores		
	PKFY-P20VAM-E	pasillo despensa a cocina		
PURY-P650YGM-A	PEFY-P140VMM-E	Lavandería	CMB-P108V-GA	1
	PEFY-P140VMM-E	Lavandería		
	PEFY-P140VMM-E	Lavandería		
	PCFY-P125VGM-E	Cocina		
	PCFY-P40VGM-E	Comedor		
PURY-P650YGM-A	PEFY-P140VMM-E	Lavandería	CMB-P108V-GA	1
	PCFY-P125VGM-E	Lavandería		
	PCFY-P125VGM-E	Lavandería		
	PCFY-P125VGM-E	Lavandería		
	PCFY-P125VGM-E	Lavandería		
PURY-P650YGM-A	PKFY-P100VFM-E	Lavandería	CMB-P108V-GA	1
	PKFY-P100VFM-E	Lavandería		
	PKFY-P100VFM-E	Lavandería		
	PCFY-P125VGM-E	Cocina		
	PEFY-P140VMM-E	Cocina		
	PCFY-P63VGM-E	Comedor		
PURY-P650YGM-A	PCFY-P125VGM-E	Cocina	CMB-P108V-GA	1
	PCFY-P125VGM-E	Cocina		
	PCFY-P125VGM-E	Cocina		
	PCFY-P125VGM-E	Cocina		
	<b>PEFY-P140VMM-E</b>	<b>Cocina</b>		
PURY-P300YGM-A	PCFY-P63VGM-E	Comedor	CMB-P104V-G	1
	PCFY-P63VGM-E	Comedor		
	PCFY-P63VGM-E	Comedor		
	PCFY-P100VGM-E	Comedor		

#### Ventilación: LOSSNAY

LGH-200RX4	gimnasio	
LGH-200RX4	gimnasio	
LGH-150RX4	Despensa Sala de ordenadores	
LGH-200RX4	Sala de prensa	
LGH-200RX4	Sala de prensa	

LGH-200RX4	Lavandería Cocina	
LGH-100RX4	Sala de reuniones	
LGH-200RX4	Bar y sala recreo	
LGH-200RX4	Bar y sala recreo	
LGH-150RX4	Bar y sala recreo	
LGH-200RX4	Comedor	
LGH-200RX4	Comedor	
LGH-200RX4	Comedor	
LGH-80RX4	Comedor	

## ESTADO DE MEDICIONES

Posición	Modelo	Uds	PRECIO	TOTAL
<b>01. Unidades Exteriores</b>				
001	<b>PURY-P650YGM-A</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 65000 Frig/h y 62 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,72/4,11. Modelo PURY-P650YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	5		
002	<b>PURY-P600YGM-A</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 60000 Frig/h y 61 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,83/4,23. Modelo PURY-P600YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	1		
003	<b>PURY-P300YGM-A</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 30000 Frig/h y 59 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,5/4,12. Modelo PURY-P300YGM-A. Serie R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	1		
<b>Total Sección 01. Unidades Exteriores</b>				

## 02. Distribuidores

004	<b>CMB-P1010V-GA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 10 salidas. Modelo CMB-P1010V-GA. Incluye accesorios de montaje.	2		
-----	--	---	--	--

005	<b>CMB-P108V-GA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 8 salidas. Modelo CMB-P108V-GA. Incluye accesorios de montaje.	4
006	<b>CMB-P104V-G</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC, serie R2/WR2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 4 salidas. Modelo CMB-P104V-G. Incluye accesorios de montaje.	1

#### Total Sección 02. Distribuidores

#### 03. Unidades Interiores

007	<b>PCFY-P100VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo TECHO de 10000 Frig/h, 10750 Kcal/h y 36 dB(A). Modelo PCFY-P100VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	6
008	<b>PCFY-P63VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo TECHO de 6300 Frig/h, 6880 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PCFY-P63VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	8
009	<b>PCFY-P40VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo TECHO de 4000 Frig/h, 4300 Kcal/h y 29 dB(A). Modelo PCFY-P40VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	10
010	<b>PEFY-P140VMM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 14000 Frig/h, 15480 Kcal/h, 1770/2520 m3/h y 42/45 dB(A). Modelo PEFY-P140VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	6

011	<b>PCFY-P125VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo TECHO de 12500 Frig/h, 13760 Kcal/h y 37 dB(A). Modelo PCFY-P125VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	10
012	<b>PKFY-P100VFM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 10000 Frig/h, 10750 Kcal/h y 39 dB(A). Modelo PKFY-P100VFM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	3
013	<b>PKFY-P20VAM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 2000 Frig/h, 2150 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PKFY-P20VAM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	1

#### Total Sección 03. Unidades Interiores

#### 04. Control (MELANS)

014	<b>PAR-F27MEA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control Remoto Standard, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds. Modelo PAR-F27MEA. Incluye accesorios de montaje.	44
015	<b>G-50A</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control G-50A, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 50 g./50 uds. Modelo G-50A (G-50A-F / PAC-SC50KUA-E). Incluye accesorios de montaje.	2

#### Total Sección 04. Control (MELANS)

**LOSSNAY**

016	<b>LGH-200RX4</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Recuperador entálpico de 2000 m3/h, rendimientos entálpicos en frío/calor mínimos de 67/71 % y 35 dB(A). Modelo LGH-200RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	10
017	<b>LGH-150RX4</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Recuperador entálpico de 1500 m3/h, rendimientos entálpicos en frío/calor mínimos de 68/72 % y 32.5 dB(A). Modelo LGH-150RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	2
018	<b>LGH-100RX4</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Recuperador entálpico de 1000 m3/h, rendimientos entálpicos en frío/calor mínimos de 67/71 % y 31.5 dB(A). Modelo LGH-100RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	1
019	<b>LGH-80RX4</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Recuperador entálpico de 800 m3/h, rendimientos entálpicos en frío/calor mínimos de 67/71 % y 30 dB(A). Modelo LGH-80RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	1
020	<b>PZ-52SF-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control Remoto, gama LOSSNAY de MITSUBISHI ELECTRIC, para conexión a línea M-Net de 1 g./16 uds. Modelo PZ-41SLB-E. Incluye accesorios de montaje.	14

**Total Sección LOSSNAY****TOTAL**

## PRESUPUESTO

\*Rogamos confirmen con su proveedor los precios y condiciones de venta vigentes. Datos según tarifa (2007)

Posición	Modelo	Uds	PVR unit.	PVR tot.
<b>01. Unidades Exteriores</b>				
001	<b>PURY-P650YGM-A</b> Suministro de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 65000 Frig/h y 62 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,72/4,11. Modelo PURY-P650YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	5	28688,000 €	143.440,00 €
002	<b>PURY-P600YGM-A</b> Suministro de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 60000 Frig/h y 61 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,83/4,23. Modelo PURY-P600YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	26803,000 €	26.803,00 €
003	<b>PURY-P300YGM-A</b> Suministro de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 30000 Frig/h y 59 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,5/4,12. Modelo PURY-P300YGM-A. Serie R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	13625,000 €	13.625,00 €
<b>Total Sección 01. Unidades Exteriores</b>				<b>183.868,00 €</b>
<b>02. Distribuidores</b>				
004	<b>CMB-P1010V-GA</b> Suministro de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 10 salidas. Modelo CMB-P1010V-GA.	2	6023,000 €	12.046,00 €
005	<b>CMB-P108V-GA</b> Suministro de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 8 salidas. Modelo CMB-P108V-GA.	4	5225,000 €	20.900,00 €
006	<b>CMB-P104V-G</b> Suministro de Controlador BC, serie R2/WR2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 4 salidas. Modelo CMB-P104V-G.	1	3252,000 €	3.252,00 €

Total Sección 02. Distribuidores				36.198,00 €
03. Unidades Interiores				
007	<b>PCFY-P100VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo TECHO de 10000 Frig/h, 10750 Kcal/h y 36 dB(A). Modelo PCFY-P100VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	6	2172,000 €	13.032,00 €
008	<b>PCFY-P63VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo TECHO de 6300 Frig/h, 6880 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PCFY-P63VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	8	1777,000 €	14.216,00 €
009	<b>PCFY-P40VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo TECHO de 4000 Frig/h, 4300 Kcal/h y 29 dB(A). Modelo PCFY-P40VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	10	1645,000 €	16.450,00 €
010	<b>PEFY-P140VMM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 14000 Frig/h, 15480 Kcal/h, 1770/2520 m3/h y 42/45 dB(A). Modelo PEFY-P140VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	6	2116,000 €	12.696,00 €
011	<b>PCFY-P125VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo TECHO de 12500 Frig/h, 13760 Kcal/h y 37 dB(A). Modelo PCFY-P125VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	10	2645,000 €	26.450,00 €
012	<b>PKFY-P100VFM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 10000 Frig/h, 10750 Kcal/h y 39 dB(A). Modelo PKFY-P100VFM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	3	1320,000 €	3.960,00 €
013	<b>PKFY-P20VAM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 2000 Frig/h, 2150 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PKFY-P20VAM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	804,000 €	804,00 €
Total Sección 03. Unidades Interiores				87.608,00 €



**04. Control (MELANS)**

014	<b>PAR-F27MEA</b> Suministro de Control Remoto Stándard, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds. Modelo PAR-F27MEA.	44	209,000 €	9.196,00 €
015	<b>G-50A</b> Suministro de Control G-50A, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 50 g./50 uds. Modelo G-50A (G-50A-F / PAC- SC50KUA-E).	2	2310,000 €	4.620,00 €

<b>Total Sección 04. Control (MELANS)</b>	<b>13.816,00 €</b>
---	--------------------

**LOSSNAY**

016	<b>LGH-200RX4</b> Suministro de Recuperador entálpico de 2000 m3/h, rendimientos entálpicos en refrigeración/calefacción mínimos de 67/71 % y 35 dB(A). Modelo LGH-200RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC.	10	6754,000 €	67.540,00 €
017	<b>LGH-150RX4</b> Suministro de Recuperador entálpico de 1500 m3/h, rendimientos entálpicos en refrigeración/calefacción mínimos de 68/72 % y 32.5 dB(A). Modelo LGH-150RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC.	2	6057,000 €	12.114,00 €
018	<b>LGH-100RX4</b> Suministro de Recuperador entálpico de 1000 m3/h, rendimientos entálpicos en refrigeración/calefacción mínimos de 67/71 % y 31.5 dB(A). Modelo LGH-100RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	3370,000 €	3.370,00 €
019	<b>LGH-80RX4</b> Suministro de Recuperador entálpico de 800 m3/h, rendimientos entálpicos en refrigeración/calefacción mínimos de 67/71 % y 30 dB(A). Modelo LGH-80RX4, gama CITY MULTI de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	3025,000 €	3.025,00 €

020	<b>PZ-52SF-E</b> Suministro de Control Remoto, gama LOSSNAY de MITSUBISHI ELECTRIC, para conexión a línea M-Net de 1 g./16 uds. Modelo PZ-41SLB-E.	14	191,000 €	2.674,00 €
-----	---	----	-----------	------------

<b>Total Sección LOSSNAY</b>			88.723,00 €	
<b>TOTAL</b>			410.213,00 €	

## Planta primera

Ref. Obra:	Planta 1
------------	----------

### CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

### RESULTADOS CÁLCULO NO SIMULTÁNEO

Hora / Mes de cálculo	Cálculo para hora/mes de máxima carga para cada local
-----------------------	---

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]
Frío	6.688,0	63.236,0	69.924,0
Calor	-	6.775,0	6.775,0

### RESULTADOS CÁLCULO SIMULTÁNEO

Hora / Mes de cálculo	Calculado a las 15 horas(solar) del mes de Diciembre
-----------------------	--

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]
Frío	6.688,0	61.901,0	68.589,0
Calor	-	6.775,0	6.775,0

**TABLA RESUMEN: Cálculo de Cargas**

Planta 1										
Nº	Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Ventilac. (m <sup>3</sup> /h)	Renovac. (Renov./h)	Pot. Frig (Kcal/h)	Carga Frig. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Pot. Cal (Kcal/h)	Carga Cal. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	FCS
1	Habitación tipo A planta 1	93,10	316,5	0,0	0,0	6.703,3	72,0	2.700,9	29,0	85.4% *
2	Habitación tipo B1 planta 1	53,40	181,6	0,0	0,0	3.054,7	57,2	0,0	0,0	88.4% *
3	Habitación tipo B2 planta 1	53,40	181,6	0,0	0,0	3.054,7	57,2	0,0	0,0	88.4% *
4	Habitación tipo B3 planta 1	53,40	181,6	0,0	0,0	3.054,7	57,2	0,0	0,0	88.4% *
5	Habitación tipo B4 planta 1	53,40	181,6	0,0	0,0	3.054,7	57,2	0,0	0,0	88.4% *
6	Habitación tipo C planta 1	93,10	316,5	0,0	0,0	6.760,5	72,6	2.700,9	29,0	85.5% *
7	Habitación tipo D planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.612,5	59,4	0,0	0,0	91.2% *
8	Habitación tipo I, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.691,8	61,2	0,0	0,0	91.4% *
9	Habitación 1 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
10	Habitación 2 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
11	Habitación 3 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
12	Habitación 4 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
13	Habitación 5 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
14	Habitación tipo G, planta 1	42,70	145,2	0,0	0,0	2.796,8	65,5	1.373,1	32,2	94.0% *
15	Habitación 6 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
16	Habitación 7 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
17	Habitación 8 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
18	Habitación 9 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
19	Habitación 10 tipo E, planta 1	44,00	149,6	0,0	0,0	2.403,4	54,6	0,0	0,0	90.4% *
20	Pasillos y resto planta 1	373,80	1.270,9	0,0	0,0	12.106,7	32,4	0,0	0,0	96.9% *
TOTALES		1344,30	4.570,6	0,0	0,0	69.924,3	52,0	6.774,8	5,0	

**TABLA RESUMEN: Asignación Unidades Interiores**

<b>Planta 1</b>									
Nº	Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Pot. Frig (Kcal/h)	Carga Frig. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Pot. Cal (Kcal/h)	Carga Cal. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Nº	Unidades Interiores Modelo Índ. Pot.
1	Habitación tipo A planta 1	93,10	316,5	6.703,3	72,0	2.700,9	29,0	1	PLFY-P80VLM-D-E 80
2	Habitación tipo B1 planta 1	53,40	181,6	3.054,7	57,2	0,0	0,0	1	PLFY-P32VLM-D-E 32
3	Habitación tipo B2 planta 1	53,40	181,6	3.054,7	57,2	0,0	0,0	1	PLFY-P32VLM-D-E 32
4	Habitación tipo B3 planta 1	53,40	181,6	3.054,7	57,2	0,0	0,0	1	PLFY-P32VLM-D-E 32
5	Habitación tipo B4 planta 1	53,40	181,6	3.054,7	57,2	0,0	0,0	1	PLFY-P32VLM-D-E 32
6	Habitación tipo C planta 1	93,10	316,5	6.760,5	72,6	2.700,9	29,0	1	PLFY-P80VLM-D-E 80
7	Habitación tipo D planta 1	44,00	149,6	2.612,5	59,4	0,0	0,0	1	PKFY-P32VGM-E 32
8	Habitación tipo I, planta 1	44,00	149,6	2.691,8	61,2	0,0	0,0	1	PKFY-P32VGM-E 32
9	Habitación 1 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
10	Habitación 2 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
11	Habitación 3 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
12	Habitación 4 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
13	Habitación 5 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
14	Habitación tipo G, planta 1	42,70	145,2	2.796,8	65,5	1.373,1	32,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
15	Habitación 6 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
16	Habitación 7 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
17	Habitación 8 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
18	Habitación 9 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
19	Habitación 10 tipo E, planta 1	44,00	149,6	2.403,4	54,6	0,0	0,0	1	PKFY-P25VAM-E 25
20	Pasillos y resto planta 1	373,80	1.270,9	12.106,7	32,4	0,0	0,0	2	PCFY-P63VGM-E 126
<b>TOTALES</b>		<b>1344,30</b>	<b>4.570,6</b>	<b>69.924,3</b>	<b>52,0</b>	<b>6.774,8</b>	<b>5,0</b>	<b>21</b>	<b>INTERIORES 760</b>

**TABLA RESUMEN: Sistemas Unidad Exterior - Unidades Interiores**

Planta 1						
Unidades Exteriores			Unidades Interiores			Estancia
Nº	Modelo	Índ. Pot.	Nº	Modelo	Índ. Pot.	
1	PURY-P400YGM-A	400	1	PLFY-P80VLMD-E	80	Habitación tipo A planta 1
			1	PLFY-P32VLMD-E	32	Habitación tipo B1 planta 1
			1	PLFY-P32VLMD-E	32	Habitación tipo B2 planta 1
			1	PLFY-P32VLMD-E	32	Habitación tipo B3 planta 1
			1	PLFY-P32VLMD-E	32	Habitación tipo B4 planta 1
			1	PLFY-P80VLMD-E	80	Habitación tipo C planta 1
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo D planta 1
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo I, planta 1
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 1 tipo E, planta 1
Total IC exterior		400	Total IC interior		377	Simultaneidad 94,3%
2	PURY-P400YGM-A	400	1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 2 tipo E, planta 1
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 3 tipo E, planta 1
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 4 tipo E, planta 1
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 5 tipo E, planta 1
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación tipo G, planta 1
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 6 tipo E, planta 1
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 7 tipo E, planta 1
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 8 tipo E, planta 1
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 9 tipo E, planta 1
			1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación 10 tipo E, planta 1
			2	PCFY-P63VGM-E	126	Pasillos y resto planta 1
Total IC exterior		400	Total IC interior		383	Simultaneidad 95,8%
TOTALES		800	21	INTERIORES	760	

## DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES

Unidad Exterior	Unidad interior	Local	Accesorios	Uds.
<b>UNIDADES CITY MULTI</b>				
PURY-P400YGM-A	PLFY-P80VLMD-E	Habitación tipo A planta 1	CMB-P1010V-GA	1
	PLFY-P32VLMD-E	Habitación tipo B1 planta 1		
	PLFY-P32VLMD-E	Habitación tipo B2 planta 1		
	PLFY-P32VLMD-E	Habitación tipo B3 planta 1		
	PLFY-P32VLMD-E	Habitación tipo B4 planta 1		
	PLFY-P80VLMD-E	Habitación tipo C planta 1		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo D planta 1		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo I, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 1 tipo E, planta 1		
PURY-P400YGM-A	PKFY-P25VAM-E	Habitación 2 tipo E, planta 1	CMB-P1013V-GA	1
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 3 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 4 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 5 tipo E, planta 1		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación tipo G, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 6 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 7 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 8 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 9 tipo E, planta 1		
	PKFY-P25VAM-E	Habitación 10 tipo E, planta 1		
	PCFY-P63VGM-E	Pasillos y resto planta 1		
	PCFY-P63VGM-E	Pasillos y resto planta 1		

**ESTADO DE MEDICIONES**

Posición	Modelo	Uds	PRECIO	TOTAL
<b>01. Unidades Exteriores</b>				
001	<b>PURY-P400YGM-A</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 40000 Frig/h y 61 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,35/4,02. Modelo PURY-P400YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	2		
<b>Total Sección 01. Unidades Exteriores</b>				
<b>02. Distribuidores</b>				
002	<b>CMB-P1010V-GA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 10 salidas. Modelo CMB-P1010V-GA. Incluye accesorios de montaje.	1		
003	<b>CMB-P1013V-GA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 13 salidas. Modelo CMB-P1013V-GA. Incluye accesorios de montaje.	1		
<b>Total Sección 02. Distribuidores</b>				

### 03. Unidades Interiores

004	<b>PLFY-P80VLMD-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CASSETTE 2 VÍAS de 8000 Frig/h, 8600 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PLFY-P80VLMD-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	2
005	<b>PLFY-P32VLMD-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CASSETTE 2 VÍAS de 3200 Frig/h, 3440 Kcal/h y 27 dB(A). Modelo PLFY-P32VLMD-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	4
006	<b>PKFY-P32VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 3200 Frig/h, 3440 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PKFY-P32VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	3
007	<b>PKFY-P25VAM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 2500 Frig/h, 2752 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PKFY-P25VAM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	10
008	<b>PCFY-P63VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo TECHO de 6300 Frig/h, 6880 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PCFY-P63VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	2



### Total Sección 03. Unidades Interiores

#### 04. Control (MELANS)

009	<b>PAR-F27MEA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control Remoto Stándard, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds. Modelo PAR-F27MEA. Incluye accesorios de montaje.	21
010	<b>G-50A</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control G-50A, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 50 g./50 uds. Modelo G-50A (G-50A-F / PAC-SC50KUA-E). Incluye accesorios de montaje.	1

### Total Sección 04. Control (MELANS)

Ref. Obra: Planta 1

#### PRESUPUESTO

\*Rogamos confirmen con su proveedor los precios y condiciones de venta vigentes. Datos según tarifa (2007)

Posición	Modelo	Uds	PVR unit.	PVR tot.
----------	--------	-----	-----------	----------

#### 01. Unidades Exteriores

001	<b>PURY-P400YGM-A</b> Suministro de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 40000 Frig/h y 61 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,35/4,02. Modelo PURY-P400YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	2	18110,000 €	36.220,00 €
-----	---	---	-------------	-------------

### Total Sección 01. Unidades Exteriores 36.220,00 €

## 02. Distribuidores

002	<b>CMB-P1010V-GA</b> Suministro de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 10 salidas. Modelo CMB-P1010V-GA.	1	6023,000 €	6.023,00 €
003	<b>CMB-P1013V-GA</b> Suministro de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 13 salidas. Modelo CMB-P1013V-GA.	1	6992,000 €	6.992,00 €

### Total Sección 02. Distribuidores

13.015,00 €

## 03. Unidades Interiores

004	<b>PLFY-P80VLMD-E</b> Suministro de Unidad interior tipo CASSETTE 2 VÍAS de 8000 Frig/h, 8600 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PLFY- P80VLMD-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	2	2145,000 €	4.290,00 €
005	<b>PLFY-P32VLMD-E</b> Suministro de Unidad interior tipo CASSETTE 2 VÍAS de 3200 Frig/h, 3440 Kcal/h y 27 dB(A). Modelo PLFY- P32VLMD-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	4	1600,000 €	6.400,00 €
006	<b>PKFY-P32VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 3200 Frig/h, 3440 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PKFY-P32VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	3	830,000 €	2.490,00 €
007	<b>PKFY-P25VAM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 2500 Frig/h, 2752 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PKFY-P25VAM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	10	820,000 €	8.200,00 €
008	<b>PCFY-P63VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo TECHO de 6300 Frig/h, 6880 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PCFY-P63VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI	2	1777,000 €	3.554,00 €

ELECTRIC.

<b>Total Sección 03. Unidades Interiores</b>			<b>24.934,00 €</b>
--	--	--	--------------------

<b>04. Control (MELANS)</b>			
-----------------------------	--	--	--

009	<b>PAR-F27MEA</b> Suministro de Control Remoto Stándard, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds. Modelo PAR-F27MEA.	21	209,000 €	4.389,00 €
010	<b>G-50A</b> Suministro de Control G-50A, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 50 g./50 uds. Modelo G-50A (G-50A- F / PAC-SC50KUA-E).	1	2310,000 €	2.310,00 €

<b>Total Sección 04. Control (MELANS)</b>			<b>6.699,00 €</b>
---	--	--	-------------------

<b>TOTAL</b>			<b>80.868,00 €</b>
--------------	--	--	--------------------

## Planta segunda

### DATOS GENERALES

Ref. Obra: Planta 2

### CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad: Madrid

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

### RESULTADOS CÁLCULO NO SIMULTÁNEO

Hora / Mes de cálculo: Cálculo para hora/mes de máxima carga para cada local

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]
Frío	6.688,0	80.198,0	86.887,0
Calor	-	32.950,0	32.950,0

### RESULTADOS CÁLCULO SIMULTÁNEO

Hora / Mes de cálculo: Calculado a las 14 horas(solar) del mes de Agosto

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]
Frío	6.688,0	72.846,0	79.534,0
Calor	-	32.950,0	32.950,0

**TABLA RESUMEN: Cálculo de Cargas**

Planta 2										
Nº	Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Ventilac. (m <sup>3</sup> /h)	Renovac. (Renov./h)	Pot. Frig (Kcal/h)	Carga Frig. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Pot. Cal (Kcal/h)	Carga Cal. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	FCS
1	Habitación tipo A planta 2	93,10	316,5	0,0	0,0	7.142,7	76,7	3.253,9	35,0	86.3% *
2	Habitación tipo B1 planta 2	53,40	181,6	0,0	0,0	3.709,4	69,5	709,5	13,3	90.4% *
3	Habitación tipo B2 planta 2	53,40	181,6	0,0	0,0	3.709,4	69,5	709,5	13,3	90.4% *
4	Habitación tipo B3 planta 2	53,40	181,6	0,0	0,0	3.709,4	69,5	709,5	13,3	90.4% *
5	Habitación tipo B4 planta 2	53,40	181,6	0,0	0,0	3.709,4	69,5	709,5	13,3	90.4% *
6	Habitación tipo C planta 2	93,10	316,5	0,0	0,0	7.078,6	76,0	3.253,9	35,0	86.2% *
7	Habitación tipo D planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.433,4	78,0	1.353,6	30,8	93.3% *
8	Habitación tipo I, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.371,7	76,6	1.353,6	30,8	93.2% *
9	Habitación 1 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
10	Habitación 2 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
11	Habitación 3 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
12	Habitación 4 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
13	Habitación 5 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
14	Habitación tipo G, planta 2	42,70	145,2	0,0	0,0	3.217,3	75,3	1.598,6	37,4	94.8% *
15	Habitación 6 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
16	Habitación 7 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
17	Habitación 8 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
18	Habitación 9 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
19	Habitación 10 tipo E, planta 2	44,00	149,6	0,0	0,0	3.168,9	72,0	758,5	17,2	92.7% *
20	Pasillos y resto planta 2	373,80	1.270,9	0,0	0,0	16.116,6	43,1	11.712,7	31,3	97.7% *
TOTALES		1344,30	4.570,6	0,0	0,0	86.886,5	64,6	32.949,9	24,5	

**TABLA RESUMEN: Asignación Unidades Interiores**

<b>Planta 2</b>									
Nº	Estancia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	Pot. Frig (Kcal/h)	Carga Frig. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Pot. Cal (Kcal/h)	Carga Cal. (Kcal/h·m <sup>2</sup> )	Nº	Unidades Interiores Modelo Índ. Pot.
1	Habitación tipo A planta 2	93,10	316,5	7.142,7	76,7	3.253,9	35,0	1	PKFY-P50VGM-E 50
								1	PKFY-P25VAM-E 25
2	Habitación tipo B1 planta 2	53,40	181,6	3.709,4	69,5	709,5	13,3	1	PKFY-P40VGM-E 40
3	Habitación tipo B2 planta 2	53,40	181,6	3.709,4	69,5	709,5	13,3	1	PEFY-P40VMM-E 40
4	Habitación tipo B3 planta 2	53,40	181,6	3.709,4	69,5	709,5	13,3	1	PEFY-P40VMM-E 40
5	Habitación tipo B4 planta 2	53,40	181,6	3.709,4	69,5	709,5	13,3	1	PEFY-P40VMM-E 40
6	Habitación tipo C planta 2	93,10	316,5	7.078,6	76,0	3.253,9	35,0	1	PEFY-P71VMM-E 71
7	Habitación tipo D planta 2	44,00	149,6	3.433,4	78,0	1.353,6	30,8	1	PKFY-P40VGM-E 40
8	Habitación tipo I, planta 2	44,00	149,6	3.371,7	76,6	1.353,6	30,8	1	PKFY-P40VGM-E 40
9	Habitación 1 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
10	Habitación 2 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
11	Habitación 3 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
12	Habitación 4 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
13	Habitación 5 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
14	Habitación tipo G, planta 2	42,70	145,2	3.217,3	75,3	1.598,6	37,4	1	PKFY-P40VGM-E 40
15	Habitación 6 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
16	Habitación 7 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
17	Habitación 8 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
18	Habitación 9 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
19	Habitación 10 tipo E, planta 2	44,00	149,6	3.168,9	72,0	758,5	17,2	1	PKFY-P32VGM-E 32
20	Pasillos y resto planta 2	373,80	1.270,9	16.116,6	43,1	11.712,7	31,3	3	PCFY-P63VGM-E 189
<b>TOTALES</b>		<b>1344,30</b>	<b>4.570,6</b>	<b>86.886,5</b>	<b>64,6</b>	<b>32.949,9</b>	<b>24,5</b>	<b>23</b>	<b>INTERIORES 935</b>

**TABLA RESUMEN: Sistemas Unidad Exterior - Unidades Interiores**

Planta 2							
Unidades Exteriores			Unidades Interiores			Estancia	
Nº	Modelo	Índ. Pot.	Nº	Modelo	Índ. Pot.		
1	PURY-P500YGM-A	500	1	PKFY-P25VAM-E	25	Habitación tipo A planta 2	
			1	PKFY-P50VGM-E	50		
			1	PKFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo B1 planta 2	
			1	PEFY-P40VMM-E	40	Habitación tipo B2 planta 2	
			1	PEFY-P40VMM-E	40	Habitación tipo B3 planta 2	
			1	PEFY-P40VMM-E	40	Habitación tipo B4 planta 2	
			1	PEFY-P71VMM-E	71	Habitación tipo C planta 2	
			1	PKFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo D planta 2	
			1	PKFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo I, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 1 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 2 tipo E, planta 2	
Total IC exterior		500	Total IC interior		450	Simultaneidad	90,0%
2	PURY-P500YGM-A	500	1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 3 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 4 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 5 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P40VGM-E	40	Habitación tipo G, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 6 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 7 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 8 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 9 tipo E, planta 2	
			1	PKFY-P32VGM-E	32	Habitación 10 tipo E, planta 2	
			3	PCFY-P63VGM-E	189	Pasillos y resto planta 2	
Total IC exterior		500	Total IC interior		485	Simultaneidad	97,0%
TOTALES		1000	23	INTERIORES		935	

Ref. Obra: Planta 2

## DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES

Unidad Exterior	Unidad interior	Local	Accesorios	Uds.
-----------------	-----------------	-------	------------	------

### UNIDADES CITY MULTI

PURY-P500YGM-A	PKFY-P50VGM-E	Habitación tipo A planta 2	CMB-P1013V-GA	1
	PKFY-P25VAM-E	Habitación tipo A planta 2		
	PKFY-P40VGM-E	Habitación tipo B1 planta 2		
	PEFY-P40VMM-E	Habitación tipo B2 planta 2		
	PEFY-P40VMM-E	Habitación tipo B3 planta 2		
	PEFY-P40VMM-E	Habitación tipo B4 planta 2		
	PEFY-P71VMM-E	Habitación tipo C planta 2		
	PKFY-P40VGM-E	Habitación tipo D planta 2		
	PKFY-P40VGM-E	Habitación tipo I, planta 2		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 1 tipo E, planta 2		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 2 tipo E, planta 2		
PURY-P500YGM-A	PKFY-P32VGM-E	Habitación 3 tipo E, planta 2	CMB-P1013V-GA	1
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 4 tipo E, planta 2		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 5 tipo E, planta 2		
	PKFY-P40VGM-E	Habitación tipo G, planta 2		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 6 tipo E, planta 2		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 7 tipo E, planta 2		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 8 tipo E, planta 2		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 9 tipo E, planta 2		
	PKFY-P32VGM-E	Habitación 10 tipo E, planta 2		
	PCFY-P63VGM-E	Pasillos y resto planta 2		
	PCFY-P63VGM-E	Pasillos y resto planta 2		
	PCFY-P63VGM-E	Pasillos y resto planta 2		



**ESTADO DE MEDICIONES**

Posición	Modelo	Uds	PRECIO	TOTAL
----------	--------	-----	--------	-------

**01. Unidades Exteriores**

001	<b>PURY-P500YGM-A</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 50000 Frig/h y 60 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,59/3,96. Modelo PURY-P500YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	2		
-----	---	---	--	--

**Total Sección 01. Unidades Exteriores****02. Distribuidores**

002	<b>CMB-P1013V-GA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 13 salidas. Modelo CMB-P1013V-GA. Incluye accesorios de montaje.	2		
-----	--	---	--	--

**Total Sección 02. Distribuidores****03. Unidades Interiores**

003	<b>PKFY-P50VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 5000 Frig/h, 5418 Kcal/h y 34 dB(A). Modelo PKFY-P50VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	1		
-----	--	---	--	--

004	<b>PKFY-P25VAM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 2500 Frig/h, 2752 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PKFY-P25VAM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	1
005	<b>PKFY-P40VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 4000 Frig/h, 4300 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PKFY-P40VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	4
006	<b>PEFY-P40VMM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 4000 Frig/h, 4300 Kcal/h, 600/720/840 m3/h y 31/34/37 dB(A). Modelo PEFY-P40VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	3
007	<b>PEFY-P71VMM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 7100 Frig/h, 7740 Kcal/h, 870/1080/1260 m3/h y 32/36/39 dB(A). Modelo PEFY-P71VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	1
008	<b>PKFY-P32VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo PARED de 3200 Frig/h, 3440 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PKFY-P32VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	10
009	<b>PCFY-P63VGM-E</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Unidad interior tipo TECHO de 6300 Frig/h, 6880 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PCFY-P63VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC. Incluso p.p. de accesorios auxiliares de montaje.	3

#### Total Sección 03. Unidades Interiores

<b>04. Control (MELANS)</b>		
010	<b>PAR-F27MEA</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control Remoto Stándard, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds. Modelo PAR-F27MEA. Incluye accesorios de montaje.	23
011	<b>G-50A</b> Suministro, montaje y puesta en funcionamiento de Control G-50A, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 50 g./50 uds. Modelo G-50A (G-50A-F / PAC-SC50KUA-E). Incluye accesorios de montaje.	1
<b>Total Sección 04. Control (MELANS)</b>		

Ref. Obra: Planta 2

## PRESUPUESTO

\*Rogamos confirmen con su proveedor los precios y condiciones de venta vigentes. Datos según tarifa (2007)

Posición	Modelo	Uds	PVR unit.	PVR tot.
<b>01. Unidades Exteriores</b>				
001	<b>PURY-P500YGM-A</b> Suministro de Unidad exterior recuperación de calor a 2 tubos de 50000 Frig/h y 60 dB(A) . Con coeficientes energéticos de 3,59/3,96. Modelo PURY-P500YGM-A. Serie BIG R2, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	2	22103,000 €	44.206,00 €
<b>Total Sección 01. Unidades Exteriores</b>				44.206,00 €
<b>02. Distribuidores</b>				
002	<b>CMB-P1013V-GA</b> Suministro de Controlador BC principal, Serie R2/BIG-R2, gama CITY MULTI (R410A) de MITSUBISHI ELECTRIC, de 13 salidas. Modelo CMB-P1013V-GA.	2	6992,000 €	13.984,00 €
<b>Total Sección 02. Distribuidores</b>				13.984,00 €
<b>03. Unidades Interiores</b>				
003	<b>PKFY-P50VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 5000 Frig/h, 5418 Kcal/h y 34 dB(A). Modelo PKFY-P50VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	907,000 €	907,00 €
004	<b>PKFY-P25VAM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 2500 Frig/h, 2752 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PKFY-P25VAM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	820,000 €	820,00 €
005	<b>PKFY-P40VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 4000 Frig/h, 4300 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PKFY-P40VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	4	866,000 €	3.464,00 €
006	<b>PEFY-P40VMM-E</b>	3	1308,000 €	3.924,00 €

Suministro de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 4000 Frig/h, 4300 Kcal/h, 600/720/840 m3/h y 31/34/37 dB(A). Modelo PEFY-P40VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.

007	<b>PEFY-P71VMM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo CONDUCTOS PRESIÓN ESTÁNDAR de 7100 Frig/h, 7740 Kcal/h, 870/1080/1260 m3/h y 32/36/39 dB(A). Modelo PEFY-P71VMM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	1	1519,000 €	1.519,00 €
008	<b>PKFY-P32VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo PARED de 3200 Frig/h, 3440 Kcal/h y 33 dB(A). Modelo PKFY-P32VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	10	830,000 €	8.300,00 €
009	<b>PCFY-P63VGM-E</b> Suministro de Unidad interior tipo TECHO de 6300 Frig/h, 6880 Kcal/h y 32 dB(A). Modelo PCFY-P63VGM-E, gama CITY MULTI (R410a) de MITSUBISHI ELECTRIC.	3	1777,000 €	5.331,00 €

**Total Sección 03. Unidades Interiores** 24.265,00 €

#### 04. Control (MELANS)

010	<b>PAR-F27MEA</b> Suministro de Control Remoto Stándard, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 1 g./16 uds. Modelo PAR-F27MEA.	23	209,000 €	4.807,00 €
011	<b>G-50A</b> Suministro de Control G-50A, gama MELANS de MITSUBISHI ELECTRIC, para 50 g./50 uds. Modelo G-50A (G-50A-F / PAC-SC50KUA-E).	1	2310,000 €	2.310,00 €

**Total Sección 04. Control (MELANS)** 7.117,00 €

**TOTAL** 89.572,00 €

Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	gimnasio

### CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

### DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	146
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	53,4	0,7	Norte	3,5	2,2	73%	100%		0,0	1,2
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	32,3	0,7	Oeste	2,6	2,2	73%	100%			
Techo	145,7	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	11	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Esfuerzo máximo y continuado 585 W, 30% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	2.098	Incandescente	2.186	Sensible	0

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

### RESULTADOS

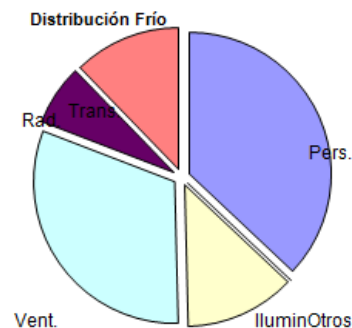
Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 16 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	6.864,3	8.826,2	15.690,4	56%
Calor	-	6.624,3	6.624,3	

Se recomienda la incorporación de deshumectadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	4.067,6	0,0	0,0
Sensible	1.743,2	0,0	1.973,5
Ventilación Radiación Transmisión			
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	2.796,73	0,00	0,00
Sensible	2.104,89	1.084,38	1.920,13

Distribución Ventilación Transm. Otros	Calor [kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	4.211,9	5.952,2	-3.539,8



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	Sala de prensa

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m²]	214
-----------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,2
Sur	46,2	0,7	Sur	5,5	2,2	73%	65%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	54,7	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	213,8	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m²·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	25	Iluminación [W]	Otros [W]
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	Latente
Caudal ventilación [m³/h] (*)	3.848	Incandescente	Sensible

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

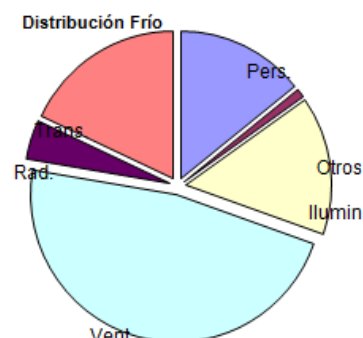
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	6.213,5	12.815,3	19.028,7	67%
Calor	-	11.528,9	11.528,9	

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	1.083,6	0,0	0,0
Sensible	1.625,4	183,3	2.895,9
Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	5.129,85	0,00	0,00
Sensible	3.860,86	820,39	3.429,40

Distribución Ventilación	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor		
Sensible	7.725,5	8.283,9



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	Dispensa

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	81
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	29,8	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	29,8	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	81,2	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	De pie, trabajo ligero (caminando) 150 W, 55% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	877	Incandescente	1.218	Sensible	350

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

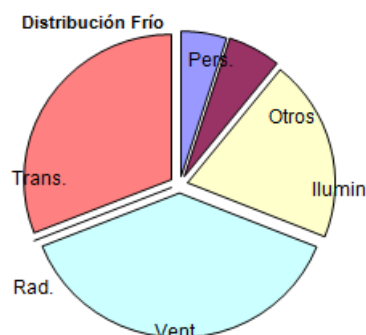
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 16 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	1.353,1	4.081,3	5.434,4	75%
Calor	-	4.158,4	4.158,4	

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	121,9	0,0	0,0
Sensible	149,0	316,1	1.099,9
Ventilación Radiación Transmisión			
Latente	1.231,20	0,00	0,00
Sensible	833,53	0,00	1.682,86

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	1.760,6	3.888,2	-1.490,4



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	Sala de ordenadores

### CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

### DATOS DEL LOCAL

Superficie [m²]	47
-----------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	46,8	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m²·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	12
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS
Caudal ventilación [m³/h] (*)	432

Iluminación	[W]
Fluorescente	702
Incandescente	0

Otros	[W]
Latente	0
Sensible	3.928

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

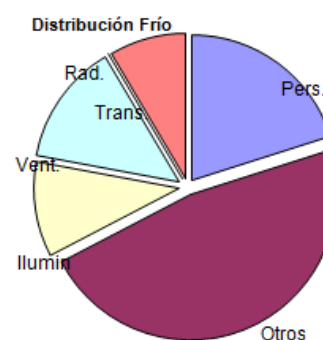
### RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	1.313,9	6.187,5	7.501,4	83%
Calor	-	0,0	0,0	

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	753,1	0,0	0,0
Sensible	753,1	3.547,0	792,4
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	560,77	0,00	0,00
Sensible	456,21	0,00	638,82

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	867,2	3.982,7	-4.850,0



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	Sala de reuniones

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m²]	47
-----------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	24,0	0,7	Sur	6,8	2,2	73%	65%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	46,8	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m²·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	8	Iluminación [W]	Otros [W]
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente 0	Latente 0
Caudal ventilación [m³/h] (*)	842	Incandescente 702	Sensible 916

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

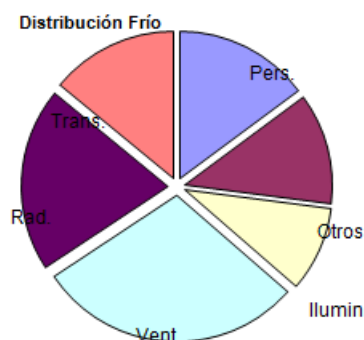
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	1.684,7	5.087,2	6.771,9	75%
Calor	-	2.131,5	2.131,5	

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	502,1	0,0	0,0
Sensible	502,1	827,1	633,9
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	1.182,62	0,00	0,00
Sensible	800,65	1.373,85	949,60

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	1.691,1	2.310,0	-1.869,6



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	Bar y sala recreo

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	127
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,2
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	126,9	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	40	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	De pie, trabajo ligero (sin movimiento) 139 W, 45% F	Fluorescente	0	Latente	733
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	5.482	Incandescente	1.269	Sensible	2.625

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

## RESULTADOS

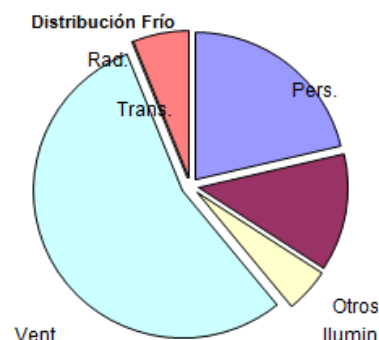
Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	10.539,5	12.997,3	23.536,8	55%
Calor	-	9.106,0	9.106,0	

Se recomienda la incorporación de deshumectadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	2.761,4	661,9	0,0
Sensible	2.259,3	2.370,4	1.145,9
Ventilación Radiación Transmisión			
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	7.116,21	0,00	0,00
Sensible	5.789,31	0,00	1.432,38

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	11.005,1	3.601,4	-5.500,6



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	Aseos

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m²]	44
-----------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	44,2	1,0	Horizontal	0,0						

$k = [\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}]$

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	12	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	De pie, trabajo ligero (sin movimiento) 139 W, 45% F	Fluorescente	663	Latente	233
Caudal ventilación [m³/h] (*)	0	Incandescente	0	Sensible	1.552

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

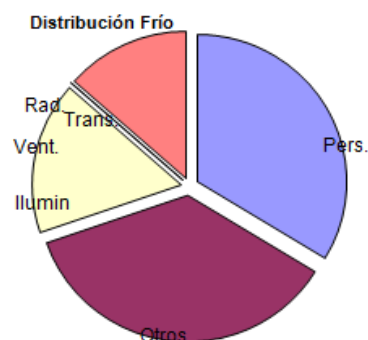
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	1.038,8	3.430,9	4.469,8	77%
Calor	-	0,0	0,0	

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	828,4	210,4	0,0
Sensible	677,8	1.401,5	748,4
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	0,00	603,33

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	0,0	2.693,0	-2.693,0



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	pasillos, recibidor y alrededores

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m²]	304
-----------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	81,2	0,7	Sur	26,8	2,2	73%	100%			
Este	15,5	0,7	Este	6,1	2,2	73%	100%			
Oeste	15,5	0,7	Oeste	6,1	2,2	73%	100%			
Techo	304,4	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m²·°C]**  
(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	15	Iluminación [W]	Otros [W]
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	Latente
Caudal ventilación [m³/h] (*)	0	Incandescente	Sensible

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 13 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

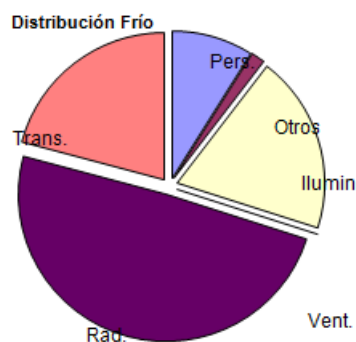
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	941,4	20.189,3	21.130,6	96%
Calor	-	8.888,2	8.888,2	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución Frio	Personas	Otros	Iluminación
Latente	941,4	0,0	0,0
Sensible	941,4	317,0	4.123,1
	Ventilación	Radiación	Transmisión
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	10.401,57	4.406,28

Distribución Calor	Ventilación	Transm.	Otros
Sensible	0,0	14.013,4	-5.125,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	Lavandería

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m²]	61
-----------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	60,8	1,0	Horizontal	0,0						

$k = [\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}]$

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	3	Iluminación [W]	Otros [W]
Actividad	De pie, trabajo moderado 230 W, 40% FCS	Fluorescente	Latente
			20.000
Caudal ventilación [m³/h] (*)	1.094	Incandescente	Sensible
		912	125.770

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

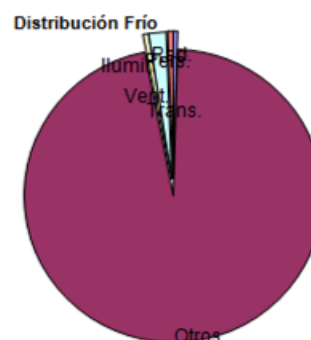
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	19.854,5	116.628,7	136.483,2	86%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	373,8	18.060,0	0,0
Sensible	249,2	113.570,3	823,5
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	1.420,62	0,00	0,00
Sensible	1.155,73	0,00	829,92

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	2.197,0	106.986,9	-109.183,9

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	pasillo despensa a cocina

### CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

### DATOS DEL LOCAL

Superficie [m²]	36
-----------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	68,7	0,7	Norte	3,7	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	35,8	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m²·°C]**  
(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	De pie, trabajo moderado 230 W, 40% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m³/h] (*)	0	Incandescente	537	Sensible	0

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

### RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 19 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

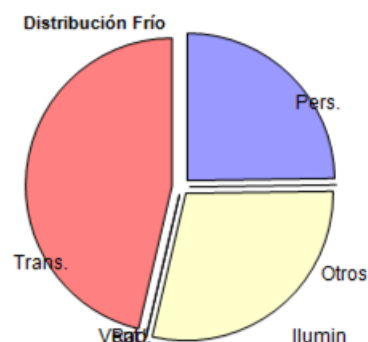
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	249,2	1.428,1	1.677,3	85%
Calor	-	2.019,8	2.019,8	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	249,2	0,0	0,0
Sensible	166,2	0,0	484,9
Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	0,00	777,04

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	0,0	2.639,9	-620,1

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	Cocina

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m²]	120
-----------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	53,8	0,7	Norte	3,3	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	26,6	0,7	Este	4,4	2,2	73%	22%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	120,1	1,0	Horizontal	0,0						

$k = [\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}]$

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	10	Iluminación [W]	Otros [W]
Actividad	De pie, trabajo ligero (caminando) 150 W, 55% FCS	Fluorescente 2.402	Latente 21.837
Caudal ventilación [m³/h] (*)	865	Incandescente 0	Sensible 80.721

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

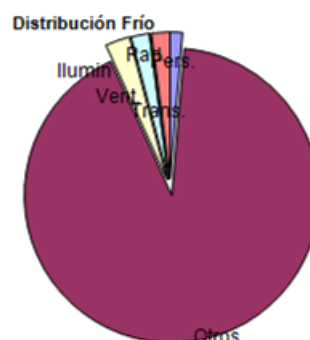
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	21.450,8	79.368,6	100.819,4	79%
Calor	-	0,0	0,0	

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	609,5	19.718,8	0,0
Sensible	745,0	72.891,1	2.711,3
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	1.122,45	0,00	0,00
Sensible	913,16	50,77	2.057,41

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	1.735,9	70.975,9	-72.711,7



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	planta baja
Nº Oferta:	
Local:	Comedor

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m²]	310
-----------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	54,0	0,7	Sur	8,1	2,2	73%	65%			
Este	60,5	0,7	Este	11,0	2,2	73%	65%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	310,2	1,0	Horizontal	0,0						

$k = [\text{kcal/h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}]$

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	110	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m³/h] (*)	6.700	Incandescente	4.653	Sensible	150

(\*) La entrada de aire exterior al local está tratada mediante un equipo de recuperación entálpica

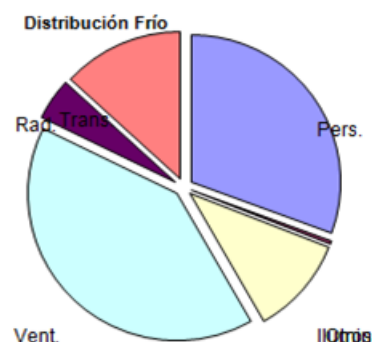
## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	14.174,2	24.766,0	38.940,2	64%
Calor		- 16.002,0	16.002,0	

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	4.767,8	0,0	0,0
Sensible	7.151,8	135,5	4.201,7
Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	9.406,39	0,00	0,00
Sensible	6.368,20	1.783,44	5.125,46

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	13.450,6	13.493,2	-10.941,8



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

## Planta Primera

Ref. Obra:	Planta 1
Local:	Habitación tipo A planta 1

### CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

### DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	93
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		66,4	1,2
Sur	24,3	0,7	Sur	14,3	2,2	73%	22%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	35,6	0,7	Oeste	0,9	2,2	73%	65%			
Techo	93,1	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	0	Latente	988
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	1.397	Sensible	1.578

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

### RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

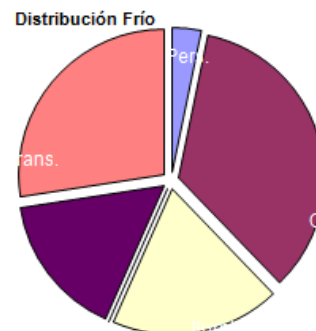
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	978,9	5.724,5	6.703,3	85%
Calor	-	2.700,9	2.700,9	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Frio			
Latente	86,7	892,2	0,0
Sensible	130,0	1.424,9	1.261,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	1.070,03	1.838,44

Distribución	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor			
Sensible	0,0	5.382,8	-2.681,9

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	Planta 1
Local:	Habitación tipo B1 planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	53
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	17,0	0,7	Sur	1,3	2,2	73%	22%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	0,0	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	4	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	801	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

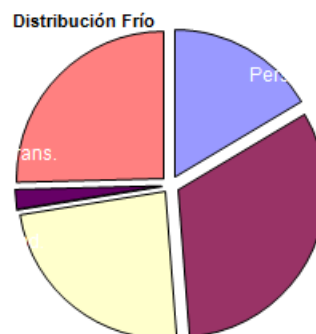
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	355,8	2.698,9	3.054,7	88%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	251,0	104,7	0,0
Sensible	251,0	883,1	723,3
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	65,63	775,77

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	0,0	1.769,0	-1.769,0

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	Planta 1
Local:	Habitación tipo C planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	93
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		66,4	1,2
Sur	24,3	0,7	Sur	14,3	2,2	73%	22%			
Este	35,6	0,7	Este	0,9	2,2	73%	65%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	93,1	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación	[W]	Otros	[W]
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	0	Latente	988
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	1.397	Sensible	1.578

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

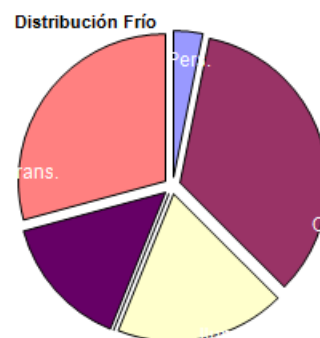
Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	978,9	5.781,6	6.760,5	86%
Calor	-	2.700,9	2.700,9	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Frio			
Latente	86,7	892,2	0,0
Sensible	130,0	1.424,9	1.261,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	989,88	1.975,72

Distribución	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor			
Sensible	0,0	5.382,8	-2.681,9



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

<b>Ref. Obra:</b>	Planta 1
<b>Local:</b>	Habitación tipo D planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

<b>Localidad:</b>	Madrid
-------------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

<b>Superficie [m²]</b>	44
------------------------	----

<b>Altura [m]</b>	3,40
-------------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	32,2	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
<b>Techo</b>	0,0	1,0	<b>Horizontal</b>	0,0						

**k = [kcal/h·m²·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

<b>Nº Personas</b>	2	<b>Iluminación</b>	[W]	<b>Otros</b>	[W]
<b>Actividad</b>	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
<b>Caudal ventilación [m³/h] (*)</b>	0	Incandescente	660	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

<b>Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24</b>	<b>Hora/Mes</b>	a las 18 h(solar), mes de Julio
--	-----------------	---------------------------------

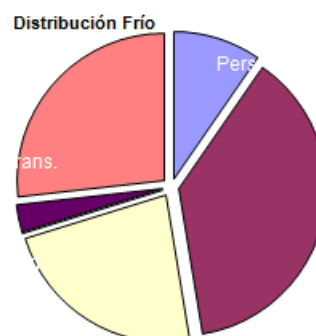
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
<b>Frío</b>	230,3	2.382,3	2.612,5	91%
<b>Calor</b>	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución Frío	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
<b>Latente</b>	125,5	104,7	0,0
<b>Sensible</b>	125,5	883,1	596,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
<b>Latente</b>	0,00	0,00	0,00
<b>Sensible</b>	0,00	78,37	699,28

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
<b>Sensible</b>	0,0	1.528,2	-1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	Planta 1
Local:	Habitación tipo I, planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	32,2	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	0,0	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación	[W]	Otros	[W]
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	660	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

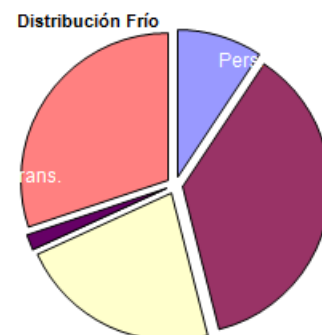
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	230,3	2.461,5	2.691,8	91%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	45,81	811,07

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	1.528,2	-1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	Planta 1
Local:	Habitación 1 tipo E, planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	0,0	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación	[W]	Otros	[W]
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	660	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

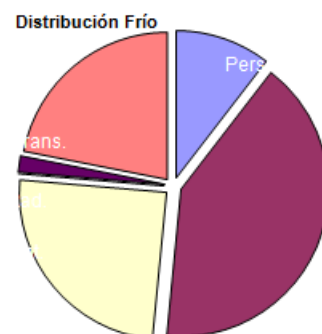
Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	230,3	2.173,2	2.403,4	90%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
Ventilación Radiación Transmisión			
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	42,20	526,33

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	0,0	1.528,2	-1.528,2



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	Planta 1
Local:	Habitación tipo G, planta 1

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	43
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	12,6	0,7	Norte	4,6	2,2	73%	22%		45,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	42,7	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	1	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	641	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 15 h(solar), mes de Julio
---	----------	---------------------------------

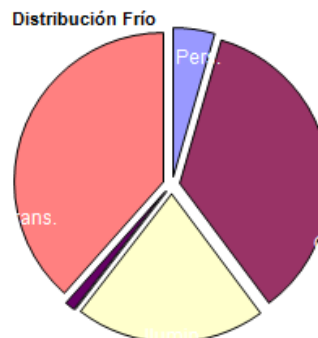
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	167,5	2.629,3	2.796,8	94%
Calor	-	1.373,1	1.373,1	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	62,8	104,7	0,0
Sensible	62,8	883,1	578,4
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	30,33	1.074,70

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	0,0	2.824,8	-1.451,7

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables





Ref. Obra:	Planta 1
Local:	Pasillos y resto planta 1

### CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

### DATOS DEL LOCAL

Superficie [m²]	374
-----------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m²]	k	Vidrio	S [m²]	k	fs	fps	Pared int.	S [m²]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	66,5	0,7	Sur	11,8	2,2	73%	65%			
Este	11,1	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	11,1	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Techo	0,0	1,0	Horizontal	0,0						

**k = [kcal/h·m²·°C]**  
(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	6
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS
Caudal ventilación [m³/h] (*)	0

Iluminación	[W]
Fluorescente	0
Incandescente	5.607

Otros	[W]
Latente	0
Sensible	0

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

### RESULTADOS

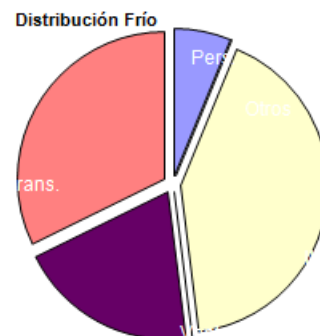
Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Diciembre
---	----------	-------------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	376,6	11.730,1	12.106,7	97%
Calor	-	0,0	0,0	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	376,6	0,0	0,0
Sensible	376,6	0,0	5.063,1
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	2.384,04	3.906,40

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	0,0	5.180,6	-5.180,6



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

## Planta segunda

Ref. Obra:	Planta 2
Local:	Habitación tipo A planta 2

### CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

### DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	93
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		66,4	1,2
Sur	24,3	0,7	Sur	14,3	2,2	73%	22%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	35,6	0,7	Oeste	0,9	2,2	73%	65%			
Tejado ext.	93,1	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]	Otros [W]
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	Latente
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	Sensible

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

### RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

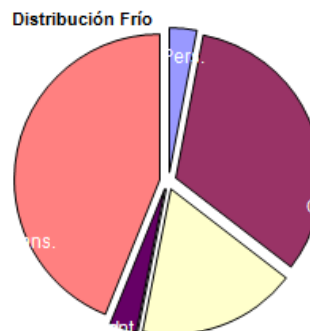
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	978,9	6.163,8	7.142,7	86%
Calor	-	3.253,9	3.253,9	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	86,7	892,2	0,0
Sensible	130,0	1.424,9	1.261,0
Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	213,91	3.133,89

Distribución Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	5.935,8
		-2.681,9

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	Planta 2
Local:	Habitación tipo B1 planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	53
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	17,0	0,7	Sur	1,3	2,2	73%	22%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	53,4	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	4	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	801	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

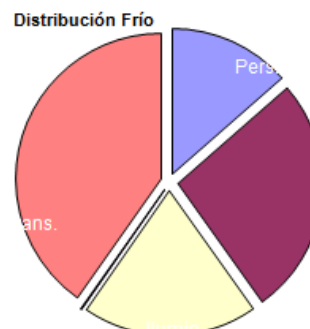
Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	355,8	3.353,6	3.709,4	90%
Calor	-	709,5	709,5	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	251,0	104,7	0,0
Sensible	251,0	883,1	723,3
Ventilación Radiación Transmisión			
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	3,92	1.492,20

Distribución Ventilación Transm. Otros			
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	2.478,6	-1.769,0



(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables

Ref. Obra:	Planta 2
Local:	Habitación tipo B2 planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	53
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	17,0	0,7	Sur	1,3	2,2	73%	22%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	53,4	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**  
(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	4	Iluminación [W]	Otros [W]
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	Latente
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	Sensible

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

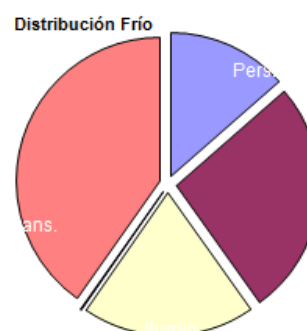
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	355,8	3.353,6	3.709,4	90%
Calor	-	709,5	709,5	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Frio			
Latente	251,0	104,7	0,0
Sensible	251,0	883,1	723,3
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	3,92	1.492,20

Distribución	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor			
Sensible	0,0	2.478,6	-1.769,0

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	Planta 2
Local:	Habitación tipo C planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	93
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		66,4	1,2
Sur	24,3	0,7	Sur	14,3	2,2	73%	22%			
Este	35,6	0,7	Este	0,9	2,2	73%	65%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	93,1	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo muy ligero 120 W, 60% FCS	Fluorescente	0	Latente	988
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	1.397	Sensible	1.578

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 14 h(solar), mes de Agosto
---	----------	----------------------------------

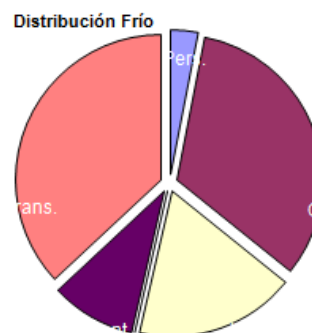
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	978,9	6.099,8	7.078,6	86%
Calor	-	3.253,9	3.253,9	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Frio			
Latente	86,7	892,2	0,0
Sensible	130,0	1.424,9	1.261,0
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	668,25	2.615,53

Distribución	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor			
Sensible	0,0	5.935,8	-2.681,9

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	Planta 2
Local:	Habitación tipo D planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	32,2	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	44,0	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	660	Sensible	978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

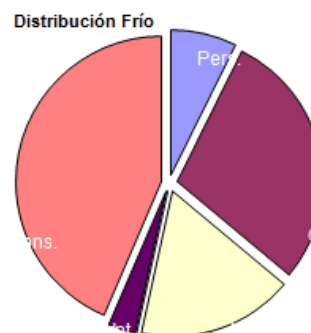
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	230,3	3.203,1	3.433,4	93%
Calor	-	1.353,6	1.353,6	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución	Personas	Otros	Iluminación
Frio	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
	Ventilación	Radiación	Transmisión
	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	103,68	1.494,83

Distribución	Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	2.881,8	-1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	Planta 2
Local:	Habitación tipo I, planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	32,2	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	44,0	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**

(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]	Otros [W]
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente 0	Latente 116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente 660	Sensible 978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

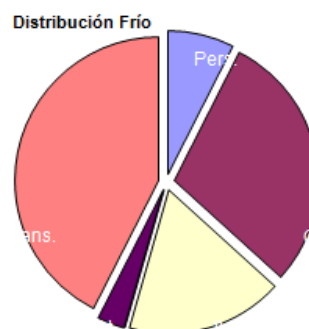
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	230,3	3.141,4	3.371,7	93%
Calor	-	1.353,6	1.353,6	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
Distribución Ventilación	Radiación	Transmisión	
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	103,68	1.433,10

Distribución Ventilación	Transm.	Otros
Calor	[kCal/h]	[kCal/h]
Sensible	0,0	2.881,8
		-1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	Planta 2
Local:	Habitación 1 tipo E, planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	44
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	16,2	0,7	Norte	6,4	2,2	73%	22%		0,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	44,0	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**  
(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	2	Iluminación [W]	Otros [W]
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente 0	Latente 116
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente 660	Sensible 978

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

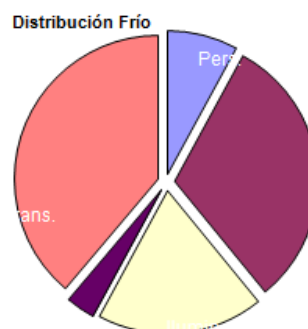
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frío	230,3	2.938,6	3.168,9	93%
Calor	-	758,5	758,5	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humidificadores.

Distribución Frío	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	125,5	104,7	0,0
Sensible	125,5	883,1	596,0
Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	103,68	1.230,30

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	0,0	2.286,8	-1.528,2

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables





Ref. Obra:	Planta 2
Local:	Habitación tipo G, planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	43
------------------------------	----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	12,6	0,7	Norte	4,6	2,2	73%	22%		45,0	1,6
Sur	0,0	0,7	Sur	0,0	2,2	73%	100%			
Este	0,0	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	0,0	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	42,7	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**  
(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	1	Iluminación [W]	Otros [W]
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	Latente
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	Sensible

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

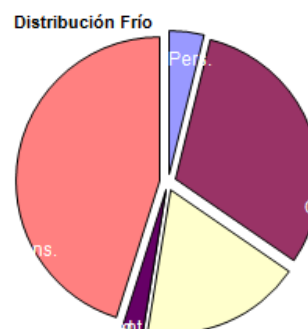
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	167,5	3.049,8	3.217,3	95%
Calor	-	1.598,6	1.598,6	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución Frio	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Latente	62,8	104,7	0,0
Sensible	62,8	883,1	578,4
Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	74,52	1.451,03

Distribución Calor	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Sensible	0,0	3.050,3	-1.451,7

(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



Ref. Obra:	Planta 2
Local:	Pasillos y resto planta 2

## CONDICIONES DE CÁLCULO

Localidad:	Madrid
------------	--------

Condiciones exteriores	T (°C)	H.R. (%)
Verano	34	42
Invierno	-3	55

Condiciones confort	T (°C)	H.R. (%)
Verano	24	55
Invierno	21	40

## DATOS DEL LOCAL

Superficie [m <sup>2</sup> ]	374
------------------------------	-----

Altura [m]	3,40
------------	------

Pared ext.	S* [m <sup>2</sup> ]	k	Vidrio	S [m <sup>2</sup> ]	k	fs	fps	Pared int.	S [m <sup>2</sup> ]	k
Norte	0,0	0,7	Norte	0,0	2,2	73%	100%		0,0	1,6
Sur	66,5	0,7	Sur	11,8	2,2	73%	65%			
Este	11,1	0,7	Este	0,0	2,2	73%	100%			
Oeste	11,1	0,7	Oeste	0,0	2,2	73%	100%			
Tejado ext.	373,8	0,7	Horizontal	0,0	2,2	73%	100%			

**k = [kcal/h·m<sup>2</sup>·°C]**  
(S\*) incluyendo ventanas

Nº Personas	6	Iluminación [W]		Otros [W]	
Actividad	Sentado, trabajo ligero 139 W, 50% FCS	Fluorescente	0	Latente	0
Caudal ventilación [m <sup>3</sup> /h] (*)	0	Incandescente	5.607	Sensible	0

(\*) La entrada de aire exterior al local no está tratada

## RESULTADOS

Cálculo para mes de Junio a mes de Diciembre, de hora(solar) 6 a 24	Hora/Mes	a las 18 h(solar), mes de Junio
---	----------	---------------------------------

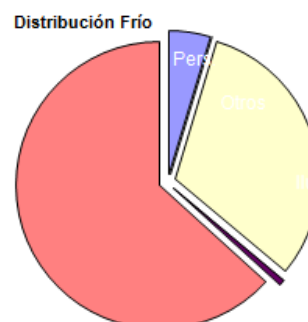
Cargas térmicas	Latente [kCal/h]	Sensible [kCal/h]	Total [kCal/h]	FCS
Frio	376,6	15.740,0	16.116,6	98%
Calor	-	11.712,7	11.712,7	

Se recomienda seleccionar la unidad por potencia sensible e incorporar humectadores.

Distribución	Personas [kCal/h]	Otros [kCal/h]	Iluminación [kCal/h]
Frio			
Latente	376,6	0,0	0,0
Sensible	376,6	0,0	5.063,1
	Ventilación [kCal/h]	Radiación [kCal/h]	Transmisión [kCal/h]
Latente	0,00	0,00	0,00
Sensible	0,00	105,08	10.195,28

Distribución	Ventilación [kCal/h]	Transm. [kCal/h]	Otros [kCal/h]
Calor			
Sensible	0,0	16.893,4	-5.180,6

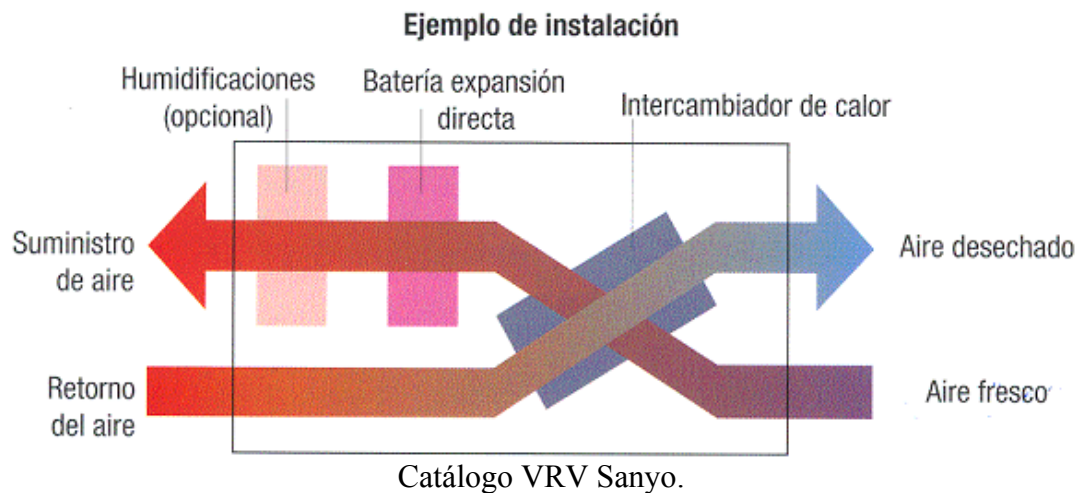
(\*) En los cálculos se han considerado cargas favorables



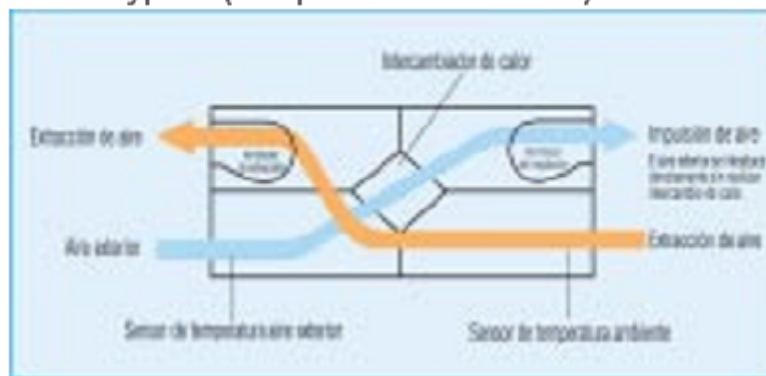
## **ANEXO VIII.**

### **Esquema de funcionamiento de un recuperador entálpico para aire de renovación.**

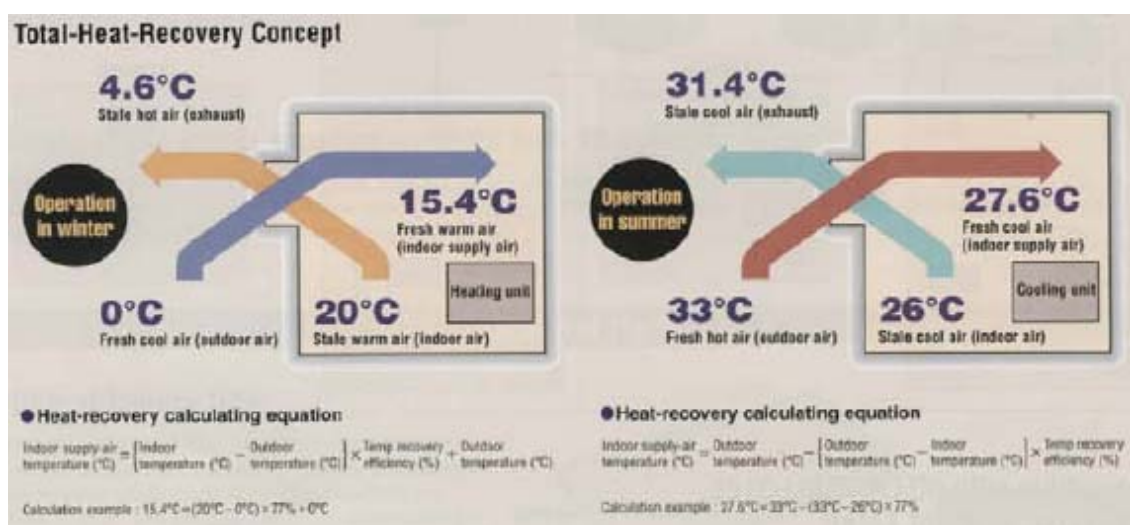




### Modo bypass (temporada intermedia)



Catálogo Daikin Industrial 2007



“Time spent in confort with a breath of fresh air”. Mitsubishi Electric. [52]